

**ROSIMEIRE APARECIDA SOARES BORGES**

**A MATEMÁTICA MODERNA NO BRASIL:  
AS PRIMEIRAS EXPERIÊNCIAS E PROPOSTAS  
DE SEU ENSINO.**

**MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**PUC/SP  
São Paulo  
2005**

**ROSIMEIRE APARECIDA SOARES BORGES**

**A MATEMÁTICA MODERNA NO BRASIL:  
AS PRIMEIRAS EXPERIÊNCIAS E PROPOSTAS  
DE SEU ENSINO.**

*Dissertação apresentada à Banca Examinadora da  
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como  
exigência parcial para obtenção do título de **MESTRE  
EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, sob a orientação do  
Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente.*

**PUC/SP  
São Paulo  
2005**

**Banca Examinadora**

---

---

---

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

**Assinatura:** \_\_\_\_\_ **Local e Data:** \_\_\_\_\_

*“É fundamental encaminhar nossa atividades privilegiando sempre a vocação, escolhendo o que nos agrada, o que queremos ser, e não aceitando passivamente o que os outros pretendem que sejamos. Às vezes não é fácil e temos que lutar para poder ser nós mesmos. Mas vale à pena, o prêmio é enorme e deixa um forte sabor de liberdade”.*

*Antônio Mateo Allende*

*Ao meu esposo Paulo, aos meus filhos  
Paulo Renato, Aline e Patrícia, pela  
dedicação, companheirismo e  
compreensão, suportando minha ausência  
em alguns momentos, minha eterna  
gratidão e amor.  
Dedico-lhes o título de Mestra.*

## AGRADECIMENTO

---

A *Deus*, a quem devo tudo que sou, pelo dom da vida e pela possibilidade de realizações.

Ao *Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente*, pelo apoio, confiança e amizade durante a orientação desse trabalho, ao qual dirigiu críticas e sugestões, essenciais à sua realização, meu eterno agradecimento.

Aos Professores Doutores *Benedito Antônio da Silva* e *Oscar João Abdounur*, pelas valiosas sugestões quando da banca de qualificação, colaborando para a melhoria da qualidade desse trabalho.

Em especial, ao *Prof. Dr. Ubiratan D'Ambrosio* e sua esposa *Dona Maria José*. A ele, por ter reservado parte de seu precioso tempo, com paciência, carinho e atenção aos encontros que tivemos para as entrevistas, contribuindo de forma decisiva para que esse trabalho se concretizasse. A ela, por ter apoiado, para que tudo ocorresse dessa forma. Minha admiração, respeito e sincera amizade a esse casal tão importante em minha vida.

Aos *Professores do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática* da PUC/SP; em especial, aos professores Doutores *Silvia Dias Alcântara Machado*, *Saddo Ag Almouloud*, *Lulu Heally* e *Anna Franchi*, pelo incentivo e apoio, que muito contribuíram para o meu crescimento como pesquisadora. A todos, meu agradecimento.

Aos *colegas de mestrado*, pelos momentos compartilhados ao longo dessa caminhada; em especial, ao *Cido*, *Carlos*, *Marineuza* e *Maria Helena*, minha amizade.

Aos funcionários da PUC-SP, em especial, a Francisco Olímpio da Silva, pelo auxílio e amizade demonstrados ao longo dessa caminhada.

À CAPES, por conceder a bolsa de estudos que auxiliou na realização deste trabalho.

Aos meus pais João Lopes Soares e Nilceia de Souza Soares, pela vida que me deram, pelo exemplo de força de vontade ante às mais variadas dificuldades, ensinando-me valiosas lições que orientaram-me a caminhar por veredas seguras. Aos verdadeiros mestres de vida, a minha vitória.

Aos meus irmãos Ronildo, Rovilson, Ronaldo, Alessandro e Thalís, às cunhadas e sobrinhos, que estiveram ao meu lado compreendendo minhas aflições nesse tempo de luta, registro minha afeição e amor.

Aos meus avós maternos Perciliana e Augusto de Souza e toda família, em especial minhas tias Maria Sandra e Nair de Souza, minha prima Gilcéia Maris, que sempre acreditaram e incentivaram esse caminhar, meu carinho especial.

Ao meu sogro João de Paula Borges, que valorizou meus estudos, demonstrando apoio desde os primeiros momentos de faculdade, minha admiração e respeito.

Às minhas cunhadas Maria Purcina Borges e Andreza Rocha Soares que com carinho cuidaram de meus filhos durante esse curso, meu sincero agradecimento.

A minha sogra Maria Rita Domingues, in memoriam, exemplo de luta, a minha terna lembrança.

Ao Senhor José, in memoriam, que traz à minha vida a lembrança de um homem dedicado e acolhedor, a minha saudade.



À *Senhora Dona Oranides e família*, por terem me acolhido em seu lar, dedicando-me carinho, apoio e incentivo nessa minha jornada, o sincero agradecimento dessa amiga que os adora.

Aos queridos amigos *Professora Mestra Aparecida Duarte, Dr. Paulo Duarte, Alexandre e Aninha*, pelo carinho, amizade, dedicação, apoio e exemplo. Vocês foram um porto seguro. Meu agradecimento de coração.

Ao *Professor Mestre Benedito Afonso, Rita e Camila*, meu carinhoso agradecimento pela coragem e amizade que sempre transmitiram, me apoiando e incentivando durante os momentos mais difíceis que vivi nesse curso.

À *Diretora Profª Fafina Vilela* pelas orações e apoio nesse período difícil e aos *professores do Curso de Matemática da UNIVÁS*, com os quais aprendi valorizar a competência, paciência e o respeito, meu sincero agradecimento.

À *Cristina, Janua, Vanderlei* e ao *Sr. José Benedito*, que estiveram sempre a me ouvir durante o mestrado “eu preciso de um favor”, “eu não lembro direito”, “eu posso olhar em casa”, meu apreço e gratidão, vocês são importantes para mim.

Aos *diretores, professores, alunos e funcionários* da Escola Estadual “Dom Francisco Silva”, Espírito Santo do Dourado-MG, em especial, *Dona Cidinha e Adalto*; da Escola Estadual “Magalhães Carneiro”, Silvianópolis-MG; do Colégio “São José”; da Escola Estadual “Dr. José Marques de Oliveira” e da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras “Eugênio Pacelli”/ UNIVÁS, Pouso Alegre- MG, pela oportunidade e apoio que me deram para conquistar novos rumos.

Aos *amigos de Silvianópolis*, em especial à *Professora Neuza Nery Silva*, que no início da minha caminhada estudantil, se fez presente e continua acompanhando-me em dias atuais. Agradeço o exemplo e confiabilidade que depositaram em minha pessoa.

Às amigas *Cláudia Lacerda, Sirlene Borges, Joseany Nery, Viviane Nery e Simone Meirelles*, que estimularam a mudança de rumo que minha vida tomou, minha franca ternura.

À *Leozani, Elizandra e Lúcia* por compreenderem o meu distanciamento durante a realização desse trabalho, meu carinho.

À *Nice, Simone, Vaninha e tia Clarete*, que compartilharam comigo momentos fáceis e difíceis, ao longo de minha vida, minha eterna amizade.

À *Jorgina e Susi* pela atenção e dedicação com que atenderam sempre o telefone e me acolheram durante as visitas.

Enfim a *todos aqueles* que direta ou indiretamente contribuíram para que esse trabalho se tornasse uma realidade.

*A Autora*

## RESUMO

---

O presente trabalho teve como objetivo estudar o Movimento da Matemática Moderna (MMM) sob um novo ângulo, o das obras do professor D'Ambrosio relativas ao ensino de Matemática no secundário brasileiro, escritas em 1957, 1959 e 1961. Esses artigos integram o Arquivo Pessoal Ubiratan D'Ambrosio - APUA. Como subsídio, nessa pesquisa, foram também estudados alguns trabalhos relevantes, de autores brasileiros, referentes ao MMM. Como complemento, ainda foram realizadas várias entrevistas com o professor Ubiratan D'Ambrosio nos anos de 2003, 2004 e 2005. A escolha desse professor como participante desta pesquisa se deve ao fato de ele ter exercido o magistério no ensino de Matemática secundário, no período que antecedeu o Movimento. Após análises e comparações, foi feita a intersecção desses estudos, o que propiciou-nos investigar as possibilidades pedagógicas na disciplina Matemática, no ambiente de sala de aula, nesse período. A sustentação teórica foi buscada nas idéias de autores, como Nóvoa e Freitas, que permitiram analisar os variados atalhos que desenharam o mapa desse Movimento, a partir da história de vida desse professor, delineada em suas entrevistas recentes. Isso nos permitiu inferir que tanto as propostas do MMM, como as do professor D'Ambrosio tinham intenções iniciais muito próximas e poderiam contribuir com as mudanças do ensino/aprendizagem da Matemática. Entretanto, essas idéias vieram se distanciar no nível de propostas de práticas pedagógicas. Os meios necessários à realização dessas propostas dependiam de ser construídos entre professores, alunos e escola, sendo relevadas as expectativas em torno dessa disciplina e a realidade sócio-cultural brasileira, naquela época.

**Palavras-chave:** Movimento da Matemática Moderna, Ensino de Matemática no secundário brasileiro, História de vida, Arquivo Pessoal Ubiratan D'Ambrosio, Entrevistas.

## ABSTRACT

---

The present work had as objective to study the Movement of the Modern Mathematics (MMM) under a new angle, the one of the teacher D'Ambrosio's works, related to the Mathematics teaching in the Brazilian secondary, written in 1957, 1959 and 1961. Those articles compound the Personal Ubiratan D'Ambrosio File – APUA. As a support to the present research, some relevant works by Brazilian authors were studied too referring to MMM, and as complement, there were interviews with the teacher D'Ambrosio in the years of 2003, 2004 and 2005. That teacher was chosen due to his work in the secondary mathematics teaching, along the period that preceded the movement. After the analysis and comparisons, there was made the intersection of these studies, what made it possible to investigate the pedagogical possibilities in the mathematics subjects, in the classroom environment, in that period. The theoretical support was given by authors, such as Nóvoa and Freitas, that allowed us to analyze the varied shortcuts that drew the map of the Movement, starting from the history of the teacher's life, showed in his recent interview. But that, we could infer that not only the proposals of MMM, but also the teacher D'Ambrosio's ones, that had very similar initial intentions and could contribute to the teaching/learning changes in the Mathematics area. However, those ideas became quite distant to the pedagogical practice level. The necessary ways to the accomplishment of those proposals, should have been built among teachers, students and school, considering the expectations towards the Mathematics subject and the social – cultural Brazilian reality, in that time.

**Keywords:** Movement of the Modern Mathematics, Mathematics teaching in the Brazilian secondary, History of the life, Personal Ubiratan D'Ambrosio File, Interview.

# SUMÁRIO

---

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>22</b>
<b>CONSIDERAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS.....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>29</b>
<b>O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA EM TESES E DISSERTAÇÕES.....</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>73</b>
<b>OS ANOS 1950 E OS PRIMEIROS SINAIS DA MATEMÁTICA MODERNA NO ENSINO SECUNDÁRIO.....</b>	<b>73</b>
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>87</b>
<b>O ARQUIVO PESSOAL UBIRATAN D'AMBROSIO E OS DOCUMENTOS SOBRE A MATEMÁTICA MODERNA NOS ANOS 1950 NO BRASIL.....</b>	<b>87</b>
O Ensino da Matemática no Secundário.....	88
Programa de Matemática do Curso Ginásial.....	95
Uma Matemática para o Curso Ginásial e seu desenvolvimento.	100
A Álgebra x Escola Secundária.....	109
Algumas Considerações.....	117
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>122</b>
<b>AS CONSIDERAÇÕES DE UBIRATAN D'AMBROSIO SOBRE OS TRABALHOS DE INTRODUÇÃO DA MATEMÁTICA MODERNA NO ENSINO SECUNDÁRIO.....</b>	<b>122</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>189</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>202</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>205</b>

## INTRODUÇÃO

---

No final do ano de 2002, como graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática, tive a oportunidade de ler a dissertação de mestrado de Aparecida Rodrigues Silva Duarte, intitulada “Henri Poincaré e Euclides Roxo: subsídios para as relações entre Filosofia da Matemática e Educação Matemática”. Em decorrência desse estudo, passei a me interessar pela Educação Matemática e, em especial, pela História da Educação Matemática.

Ao ingressar no Curso de Mestrado do Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, optei por essa linha de pesquisa. Como integrante do Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática no Brasil – GHEMAT, nessa ocasião, conheci o professor Stélio Roxo, filho do professor de Matemática Euclides Roxo; o MAST – Museu de Astronomia e Ciências Afins; o arquivo morto do Colégio Pedro II, e ainda, a Biblioteca Nacional. Nesse mesmo ano, compartilhei, também, com esse Grupo, uma visita ao professor Ubiratan D’Ambrosio, momento em que conhecemos seu arquivo pessoal. Esses acontecimentos me levaram de volta a um passado até então por mim desconhecido, contribuindo para a confirmação de minha permanência nesse Grupo, que busca reconstruir a história da Educação Matemática no Brasil.

Um dos projetos que o GHEMAT desenvolve sob a coordenação do professor Dr. Wagner Rodrigues Valente denomina-se “Estudos sobre História da Educação Matemática no Brasil, 1950-2000”. Aprovado pelo CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico. Esse projeto objetiva analisar

historicamente o percurso da Educação Matemática no Brasil, dos anos 1950 até o final do século XX, a partir da trajetória do matemático e educador brasileiro Ubiratan D'Ambrosio.

Esse ilustre professor doou ao GHEMAT, parte dos documentos pertencentes a seu arquivo pessoal, para que em conjunto com arquivos pessoais de outros matemáticos e professores de Matemática, possa compor um centro de referência documental sobre a Educação Matemática brasileira. Assim sendo, uma das metas a serem alcançadas nesse projeto, do qual fazemos parte, é a organização dos documentos desse professor com vistas à sua transformação em fontes de pesquisa.

A higienização, organização, catalogação e acondicionamento dos documentos cedidos pelo professor D'Ambrosio constituem o APUA<sup>1</sup>– Arquivo Pessoal Ubiratan D'Ambrosio. Para o subsídio dessa tarefa, além da experiência que o Grupo já possuía advinda da organização do arquivo dos documentos do professor Euclides Roxo, que constitui o APER – Arquivo Pessoal Euclides Roxo, nos valem de outros recursos como a participação da oficina “Como organizar Arquivos Pessoais”<sup>2</sup>, na qual tivemos a oportunidade de obter conhecimentos relativos à responsabilidade e aos cuidados necessários para esse trabalho.

Como coordenadora dessa oficina, a Professora Doutora Ana Maria de

---

<sup>1</sup> Participam da elaboração do Inventário Sumário do APUA: Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente, organizador do projeto; Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Célia Leme da Silva; Prof. Ms. Gustavo Miranda; Prof.<sup>a</sup> Ms. Tana Giannasi Alvarez; a doutoranda Aparecida Rodrigues Silva Duarte; a mestrande Rosimeire Aparecida Soares Borges, PUC/SP; e os alunos de iniciação científica, Danilo Luis Pereira, Evander Raimundo Albino, Rosana Gonçalves Chaves, Aline de Paula Alves, Ariane de Paula Lima, Reinaldo Luiz Gonçalves, Patrícia Elisana de Lima e Marcela Almeida da Silva, todos graduandos da Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS/ MG.

<sup>2</sup> Oficina ministrada pelas professoras Ana Maria de Almeida Camargo e Silvana Goulart F. Guimarães, promovida pela associação de Arquivistas de São Paulo- ARQ- SP e pelo Arquivo do Estado de São Paulo, realizada nos dias 30 e 31 de outubro de 2003, no Arquivo do Estado de São Paulo, São Paulo.

Almeida Camargo<sup>3</sup>.

Dentre os temas da oficina, destaca-se a recomendação sobre os cuidados que devem ser empregados para que a imagem do titular do arquivo pessoal seja preservada. Por serem esses arquivos constituídos de documentos de natureza privada, conseqüentemente reúnem informações cujo acesso poderia comprometer a intimidade do titular ou de terceiros. Segundo a arquivista, de maneira a espelhar o próprio titular que o produziu, o arquivo pessoal deve sempre ser organizado com a finalidade de continuar refletindo sua trajetória (CAMARGO, 2003). Nessa acepção, estamos inventariando os documentos do APUA. Em uma primeira categorização desses documentos, realizada por nosso grupo, pudemos constatar a existência de uma grande quantidade de correspondências enviadas e recebidas pelo professor Ubiratan D'Ambrosio, de personalidades nacionais e internacionais, diretamente ligadas ao ensino e a Educação Matemática; apostilas contendo artigos sobre variados temas, de sua autoria e de outros educadores dessa e de outras áreas, como ciências e tecnologia; inúmeros documentos de sua participação em conferências e congressos científicos no Brasil e no exterior, e ainda, teses e dissertações de alunos de diversas Universidades, sob sua orientação ou trabalhos onde tenha participado de Banca Examinadora.

Em conseqüência da categorização dos documentos do professor D'Ambrosio, como também das leituras preliminares realizadas sobre o

---

<sup>3</sup> Docente do Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, onde ministra cursos de Metodologia da História e História Social. Tem participado de cursos de especialização em Arquivologia, no Brasil e no exterior, tratando de política de arquivos, jurisdição arquivística e ensino, entre outros temas. É autora de inúmeros trabalhos na área. No momento, responde pela vice-diretoria da Associação de Arquivistas de São Paulo.



Movimento da Matemática Moderna<sup>4</sup> – MMM e, ainda, considerando o fato de alguns documentos do APUA pertencerem ao período em estudo, sendo referentes ao ensino de matemática no secundário, surgiu o interesse em estudar esse movimento sob o enfoque desse arquivo pessoal. Passaram a integrar nossos pensamentos várias conjecturas, considerando que o professor D'Ambrosio ministrava aulas no ensino secundário, no Brasil, na fase que antecedeu esse movimento. Considerando ser esse professor detentor de uma visão internacional do ensino de Matemática, almejamos conhecer quais eram suas perspectivas em relação ao ensino de matemática no Brasil, a partir dos anos 50, buscando extrair suas considerações sobre fatores que interferiram na trajetória da educação brasileira. Além disso, como poderia ser esboçada a trajetória desse ensino e suas tendências a partir das obras, escritas por esse professor, relativas ao secundário brasileiro no período do Movimento da Matemática Moderna?

Diante dessas considerações iniciais realizaremos esse estudo, direcionando-o para a compreensão da dimensão que teve a participação do professor Ubiratan D'Ambrosio no contexto da História da Educação Matemática brasileira, especificamente no MMM.

Temos por meta, também, elucidar as posições adotadas por esse professor no decorrer das mudanças que ocorreram no ensino de Matemática no Brasil, no período desse Movimento, esperando ampliar a compreensão desse processo educativo.

Responder e esclarecer essas questões é a motivação desta dissertação,

---

<sup>4</sup> No decorrer desse trabalho utilizaremos, por vezes, a sigla MMM para designar Movimento da Matemática Moderna.

inscrita na temática do Movimento da Matemática Moderna na visão do matemático e educador brasileiro Ubiratan D'Ambrosio. A história desse Movimento, neste trabalho, está ancorada em um estudo de algumas teses e dissertações produzidas sobre o MMM e em artigos de autoria do professor Ubiratan D'Ambrosio, que foram escritos naquele período, relativos ao ensino secundário. Elas integram o APUA. Além disso, servimo-nos de um conjunto de entrevistas com o professor D'Ambrosio, realizadas nos últimos três anos.

Estudar esse Movimento sob um novo ângulo, o das obras do professor D'Ambrosio relativas ao ensino de matemática no secundário brasileiro, constitui tarefa dessa dissertação. A partir de artigos desse professor, desenvolveremos essa pesquisa. Nela, pretendemos promover uma reflexão sobre o MMM, de forma que haja o entendimento dos acontecimentos desse período histórico em questão, de modo a possibilitar a composição de uma outra imagem desse momento educacional e cultural. Ostentamos na busca dessa imagem, que a edificação desse conhecimento histórico, possa ser análoga a uma grande tela na qual o pintor aos poucos vai mesclando novos pigmentos de tintas, dando vida à paisagem que pretende revelar, tornando-a pública. Procuraremos tonalidades distintas, dentro de nossas limitações, tornando essa, a diferença de uma obra de arte. Asseguramos apresentar uma mostra, na qual a emoção transluz. A interlocução com os autores das dissertações, que focalizam o MMM e com o professor D'Ambrosio, irá pincelar uma variabilidade de cores que impregnarão essa obra, composta de nossas interpretações, numa tarefa árdua de pintar uma nova faceta desse acontecimento histórico, para uma atual exposição.

Designar esse Movimento educacional para investigação deve-se ao fato de ter sido uma importante iniciativa de professores em busca de renovação e

melhoria do ensino de matemática. Embora tenha sido de ampla divulgação, são poucos os trabalhos a ele relacionados (BURIGO, 1989, pp.1-5).

A partir da necessidade de apoio no andamento desse trabalho de pesquisa privilegiamos os referenciais teóricos dessa dissertação. Contando sobre acontecimentos do passado os indivíduos sempre narraram suas histórias, atribuindo-lhes significado, conservando viva a memória coletiva. A história faz-se com documentos escritos, quando eles existem, podendo fazer-se também sem esses documentos, por meio de palavras ou ainda com signos, ou seja, a história pode ser feita: “[...] com tudo aquilo que, pertencendo ao homem, depende do homem, serve o homem, exprime o homem, significa a presença, a atividade os gostos e a maneiras de ser do homem” (FEBVRE *apud* FREITAS, 2002, p.42).

Visando à complementaridade das informações contidas nas fontes escritas, estes documentos serão ainda cruzados com várias entrevistas a nós concedidas pelo professor D’Ambrosio, às quais versam sobre: suas práticas em sala de aula no ensino secundário, os cursos de formação de professores nos quais ministrou aulas e mini-cursos naquele período do Movimento, e ainda sobre o Movimento da Matemática Moderna, propriamente dito.

Baseando-nos inicialmente em seus artigos, pertencentes ao APUA, escritos em 1957, 1959 e 1961 (que serão analisados em capítulo próprio), percebemos que sua postura pedagógica o fazia sentir-se bem com aquela maneira de trabalhar em sala de aula, mas não se encontrava satisfeito com o ensino de matemática, da forma que estava sendo conduzido no secundário, tampouco com o currículo ao qual tinha que acompanhar. Seus anseios por mudança foram manifestados em seus artigos, clamando pela melhoria do ensino

de Matemática e sugerindo um novo currículo para o ensino secundário, defendendo desse modo, a inovação pedagógica ligada ao seu pensamento reflexivo de professor.

O fato de utilizarmos de entrevistas do professor D'Ambrosio, como parte complementar dos artigos e dissertações ora estudados nesse trabalho, poderá nos proporcionar uma reflexão sobre sua participação no MMM, baseada em sua história de vida. Cada professor possui o seu modo próprio de organizar as aulas, de utilizar os meios pedagógicos, de se relacionar com os alunos. Desse modo, a utilização da História de Vida decorre de uma insatisfação das ciências sociais no que se refere ao tipo de saber produzido e da necessidade de renovar os modos de conhecimento científico. Colocando gradativamente em evidência os sujeitos diante das estruturas e dos sistemas, a qualidade frente à quantidade, a vivência face ao instituído se encontra uma mudança cultural. As histórias de vida têm originado práticas e reflexões, amparadas pela intersecção de diversas disciplinas e pelo recurso a uma grande variedade de enquadramentos conceituais e metodológicos (NÓVOA, 2000, pp.18 -19).

Em um conjunto de iniciativas, os profissionais são chamados a desempenhar, simultaneamente, o papel de “objeto” e de “sujeitos” da investigação (NÓVOA, 2000, p.22). Como sujeito desse trabalho, elegemos o professor D'Ambrosio, devendo a escolha, a dois fatores. Primeiro, por se tratar de um matemático e educador brasileiro, cujo mérito é reconhecido internacionalmente<sup>5</sup>, constituindo-se dessa forma, em uma figura notável da

---

<sup>5</sup> O professor Ubiratan D'Ambrosio foi Reitor da UVLA/Universidade Virtual Latino-americana [<http://www ldc.lu.se/latinam/uvla/uvla1.htm>]; Membro do Conselho Diretor do Institute for Information Technology in Education(IITE), da UNESCO, sediado em Moscou (1998-2002); Presidente da Sociedade Brasileira de História da Matemática/SBHMat; Membro do Conselho

Educação Brasileira. Em segundo lugar, por ter sido ele, professor do ensino secundário na década de 1950, momento no qual demonstrou sua preocupação com o ensino de matemática. Seu interesse por esse ensino foi registrado e revelado por seus artigos, escritos naquele período no qual o movimento ainda não havia se instituído no Brasil. Essas implicações nos fazem acreditar que o professor D'Ambrosio possa auxiliar-nos na compreensão dos anos que antecederam o Movimento da Matemática Moderna, bem como do período de vigor desse movimento no Brasil, e ainda do momento de seu esvaziamento, até ser excluído dos debates referentes ao ensino de matemática.

O presente trabalho fundamentar-se-á teoricamente em outros interlocutores, que aparecerão em alusões feitas no transcorrer do texto, que possam contribuir para a compreensão do MMM e, também, da participação do professor Ubiratan D'Ambrosio nesse movimento.

Avaliamos ser de importância significativa fazer uma análise mais refinada da participação dos professores na elaboração do currículo de Matemática. Na tentativa de esclarecer em que medida estes professores influenciaram para a ocorrência e divulgação do MMM, nosso trabalho apresentará as análises das propostas de um currículo de Matemática, elaboradas pelo professor Ubiratan D'Ambrosio nos anos que antecederam o Movimento. Essas análises, posteriormente, serão equiparadas com os trabalhos já existentes sobre o MMM, e ainda, com as considerações atuais do professor D'Ambrosio sobre seus trabalhos de introdução do MMM no Ensino Secundário brasileiro.

---

Científico do Museu de Astronomia e Ciências Afins/MAST, do Conselho Nacional de Pesquisas (de 1996-99); Presidente do ISGEm/International Study Group on Ethnomathematics; Presidente do Instituto de Estudos do Futuro/IEF de São Paulo; pesquisador e membro do Conselho Diretor do NACE-ATC (Núcleo de Apoio à Cultura e Extensão-Arte, Tecnologia e Comunicação) da Universidade de São Paulo. Chefe da Unidade de Melhoramento de Sistemas Educativos da Organização de Estados Americanos, Washington, DC (1980-82) e membro do Conselho da "Pugwash Conferences on Science and World Affairs" (ONG que recebeu o Prêmio Nobel da Paz em 1995). É "fellow" da American Association for the Advancement of Science/AAAS.

## CAPÍTULO I

---

### CONSIDERAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

Os subsídios para a realização desse trabalho foram buscados à medida que necessitamos de apoio em seu andamento. Leituras em livros e artigos que pudessem nortear esta dissertação foram efetuadas. Ao trabalhar com documentos do Arquivo Pessoal do professor D'Ambrosio necessitávamos de uma fundamentação que assegurasse procedimentos adequados na realização dessa tarefa.

Christophe Prochasson, em seu artigo “Atenção: Verdade! Arquivos Privados e Renovação das Práticas Historiográficas”, expressou o valor desse tipo de arquivos como fontes de pesquisa, salientando que o crescente interesse pelos arquivos pessoais revelam a importância fundamental que eles possuem para a História. São numerosas as categorias que os compõem como diários íntimos, cadernetas e agendas, correspondências, dossiês de imprensa e de trabalho, artigos, notas de todos os tipos, etc. Desse modo, segundo o autor, o acesso a esses arquivos privados é almejado pelos historiadores, devendo então, essa documentação compor um alicerce arquivístico útil para a história da edificação de uma obra ou de uma personalidade (PROCHASSON, 1998, pp.105-107).

Considerando que as novas tendências historiográficas têm procurado crescentemente dar vida à história, dando sentido aos acontecimentos que foram produzidos por homens reais (GOMES, 1998, p.121), trabalharemos os documentos

pessoais do APUA que permitirão um contato próximo com o sujeito da história que pesquisamos. Embora os arquivos privados assegurem uma mudança de foco da pesquisa, podendo dizer algo diferente sobre os homens em sua história, a nova prática consiste em pesquisar todos os documentos possíveis. Ao descrever a história que se quer reconstruir, um equilíbrio entre as conclusões do arquivo pessoal e outras fontes administrativas e estatísticas, deverá ser estabelecido. Para tanto, serão estudados outros documentos relacionados ao MMM no Brasil, dispostos em bibliotecas, que possam nos oferecer maior confiabilidade aos resultados (PROCHASSON, 1998, p.117).

Os procedimentos de investigação deste trabalho estão baseados também na análise de depoimentos concedidos pelo professor D'Ambrosio, tentando descobrir regularidades em seus discursos a partir de sua produção em tempos do MMM. Visando complementar as informações, contidas nas fontes escritas, realizamos várias entrevistas com o esse professor, baseando-nos na importância de dialogar com o titular de um arquivo pessoal. Isto porque, muitas vezes, esclarecem imprecisões que surgem no decorrer das análises dos documentos. Prochasson alertou sobre os entraves que a entrevista oral geralmente encontra, tornando-se uma essencialidade ações visando criar confiança, amizade franca e plena entre o pesquisador e o entrevistado (1998, p. 108).

Porque nos valeremos de entrevistas orais além dos documentos escritos?  
Qual seria a relevância dessas entrevistas em nosso trabalho?

As fontes orais também são documentos de grande importância. A partir do momento em que foram gerados, as histórias de vida e os depoimentos pessoais passam a fazer parte do rol de documentos, pois se definem em função das

informações, indicações, esclarecimentos escritos ou registrados, que propiciam a elucidação de algumas questões servindo também como provas (QUEIROZ *apud* FREITAS, 2002, p.46).

Sendo a História Oral um método de pesquisa que emprega a técnica da entrevista e outros procedimentos articulados entre si, no registro de narrativas da experiência humana (FREITAS, 2002, p.18), sua metodologia produz uma documentação diferenciada e alternativa da história, antes realizada unicamente com fontes escritas.

Como o MMM se trata de um movimento que ocorreu no passado, a importância da entrevista nessa reconstrução, justifica-se pelo fato da linguagem auditiva poder então, desempenhar um papel fundamental, baseando-se especificamente no uso da voz. Segundo Freitas, a memória evidencia todo um sistema de símbolos e convenções produzidos e utilizados socialmente, como discurso. Desse modo, a voz constitui-se em um elemento importante, pois suas alterações darão sentido ao texto comunicado, modificando-o, atribuindo-lhe um significado além do que foi simplesmente dito (FREITAS, 2002, p. 47). Essa fonte possibilita resgatar o indivíduo como sujeito no processo histórico, visto que sua fala transmitirá um ponto de vista do presente nos conteúdos lembrados (FREITAS, 2002, p.119).

A terceira referência essencial foi constituída pelos estudos do artigo de Antônio Nóvoa, denominado "*Os Professores e Suas histórias de Vida*", parte integrante do livro "*Vidas de Professores*", sob sua organização, publicado em 2000.



Durante muitos anos, as vidas dos professores constituíram um tipo de “paradigma perdido” da investigação no setor educacional. É impossível desvincular o eu pessoal do eu profissional, especialmente numa profissão intensamente carregada de valores e de ideais e muito exigente em relação ao empenhamento e a relação humana (NÓVOA, 2000, p.9).

A literatura pedagógica, a partir de 1984, passou a contar com obras e estudos sobre a vida dos professores, suas carreiras e os percursos profissionais, suas biografias e autobiografias ou ainda sobre seu desenvolvimento pessoal. Nessa ocasião, foi publicado o livro: “O professor é uma pessoa” de autoria de Ada Abraham, que colocou os professores novamente no cerne das discussões educativas e das problemáticas da investigação (*apud* NÓVOA, 2000, p.15). Uma atenção exclusiva às práticas de ensino vem sendo complementada por uma apreciação sobre a vida e a pessoa do professor. É preciso refletir sobre a inseparabilidade que existe entre o professor como profissional e o professor como pessoa: “O professor é a pessoa; e uma parte importante da pessoa é o professor” (JENNIFER NIAS *apud* NÓVOA, 2000, p.15). Diante dessa nova concepção, surgiram alguns questionamentos. Em que medida as características pessoais do professor D’Ambrosio, e o percurso de sua vida profissional, teriam influenciado em sua ação pedagógica? Que postura pedagógica possuía perante a necessidade de reestruturação do ensino de matemática na época do MMM?

As ações dos professores são resultados, de uma mistura de ambições, de aspirações, de experiências, de casualidades, que foi firmando em gestos, hábitos, condutas com os quais eles se identificaram como professores. O modo como cada professor ensina está diretamente dependente daquilo que ele é como

pessoa quando exerce o ensino. Não se separa o eu profissional do eu pessoal (NÓVOA, 2000, p. 16-17).

A utilização de histórias de vida e outros tipos de documentos pessoais nas pesquisas em Ciência Social reflete a insatisfação das ciências sociais em relação ao tipo de saber produzido e da necessidade de uma renovação dos modos de conhecimento científico, resultando em memória de uma experiência social do ponto de vista dos participantes (NÓVOA, 2000, p.18). As histórias de vida têm dado origem à práticas e reflexões motivadoras, fecundadas pela intersecção de várias disciplinas, permitindo captar o modo como cada sujeito, permanecendo ele próprio, mobiliza os seus conhecimentos, os seus valores, as suas energias, dando forma à sua identidade, numa interação em seu contexto. Existe um movimento sócio-educativo com uma enorme profusão de abordagens, em torno desse tipo de história, sendo de fundamental importância que este movimento continue a desenvolver-se em termos da ação no sentido de uma conexão teórica que revele toda a complexidade das práticas. Gaston Pineau sublinha que esse movimento surgiu no âmbito pedagógico, com o intuito de produzir um outro tipo de conhecimento, mais fiel às realidades educativas e do dia-a-dia dos professores (*apud* NÓVOA, 2000, p.19).

Essa diversidade de documentos utilizados na pesquisa, dentre os quais se destacam a história de vida, o diário, a carta, a fotografia, o filme, etc.; muitas vezes ignorados e negligenciados pelo cientista social, revelam um enorme potencial na exploração da experiência social concreta. Os depoimentos resultam em fontes históricas que são, por excelência, fontes qualitativas, cujo uso

intercalado com outras fontes será mais enriquecedor para a pesquisa (KEN PLUMMER *apud* FREITAS, 2002, pp. 48-49).

A efetivação desses depoimentos pessoais com o professor D'Ambrosio nos permitirá assegurar, a partir de suas lembranças, características das modificações ocorridas no ensino de matemática, possivelmente ainda não discutidas pelos trabalhos existentes ou reveladas pelos protagonistas do MMM. Sendo as análises históricas construídas a partir de marcas e registros deixados pelas gerações anteriores, a coleta de depoimentos e de histórias de vida pode ser considerada como uma tentativa perseverante de resgatar a palavra de indivíduos, que não deixariam nenhum testemunho, sem a mediação do pesquisador (FREITAS, 2002, pp.49-50).

Essas entrevistas com o professor D'Ambrosio foram registradas em fitas cassete e posteriormente transcritas, se tornando documentos gravados incorporados ao conjunto de documentos do APUA, para novas pesquisas. Dessa forma, elas poderão abrir novas perspectivas para a compreensão do MMM. As lembranças do professor D'Ambrosio poderão reconstruir o que se deu no passado em relação ao MMM, embora o passado não sobreviva na íntegra, devido à modificação causada pelo tempo nas percepções e idéias das pessoas (MAURICE HALBWACHS *apud* FREITAS, 2002, p.66).

Sendo o entrevistado um agente histórico, é significativo analisar sua visão acerca de sua própria experiência e dos acontecimentos sociais dos quais participou no período do MMM. De maneira a auxiliarem uma nova construção do período que se deu o MMM, as entrevistas e a documentação escrita serão integradas. Esses estudos poderão permitir afrontar a intersecção da história de

vida do professor D'Ambrosio com a história que na época se estabeleceu, esclarecendo, assim, suas escolhas e opções na carreira como professor de matemática em tempos do MMM, permitindo uma divulgação de olhares novos sobre esse Movimento.

Dessa forma, trabalharemos para verificar como se deu o MMM no Brasil, na visão do professor Ubiratan D'Ambrosio, adotando como ponto de referência documentos do APUA de sua autoria, que serão analisados e comparados com as sessões de entrevistas concedidas nos últimos três anos por ele e ainda aos trabalhos mais relevantes sobre o MMM, realizados por outros autores brasileiros.

## CAPÍTULO II

---

### O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA EM TESES E DISSERTAÇÕES

Ao iniciar este trabalho, em visita a bibliotecas, buscamos identificar dissertações e teses que focalizassem de algum modo o MMM. Nesse sentido encontramos cinco trabalhos, que fazem menção a esse Movimento, escritos por autores brasileiros, que estudaremos neste capítulo. O primeiro trabalho, referente ao MMM, é a tese de doutoramento de Beatriz Silva D'Ambrosio, intitulada "The Dynamics and Consequences of the Modern Mathematics Reform Movement for Brazilian Mathematics Education", defendida em 1987, na Indiana University. Segue-se a esse trabalho, a dissertação de mestrado de Elizabete Zardo Burigo, denominada "*O movimento da matemática moderna no Brasil: estudo da noção e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60*", do ano de 1989. O terceiro trabalho analisado "*Movimento da Matemática Moderna Memória, Vaias e Aplausos*", é de autoria de Catarina Maria Vitti, do ano de 1998. Denominado "*Reflexão Histórica Sobre o Movimento da Matemática Moderna em Juiz de Fora*", o quarto trabalho é de autoria de Ana Maria Stephan, do ano de 2000. Finalmente, o quinto será a dissertação de mestrado de Flávia dos Santos Soares, denominada "Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Avanço ou Retrocesso?", defendida no ano de 2001.

Os anos 1950 foram marcados por profundas modificações na realidade econômica e social do país, especialmente na segunda metade da década, o crescimento industrial e o processo de urbanização atingiram ritmos até então

inéditos. Nesse período, houve importante crescimento do movimento popular, resultado do próprio processo de urbanização e crescimento industrial, com um aumento representativo do número de trabalhadores assalariados, especialmente nas grandes empresas dos emergentes ramos industriais. Uma das condições importantes nesse processo de aceleração da inovação tecnológica era a necessidade de formar trabalhadores intelectuais com características de adequação às necessidades da indústria, sendo que, a expansão e a melhoria do ensino das ciências e das profissões técnicas, favoreciam a formação de trabalhadores qualificados e ainda a seleção daqueles que seriam pesquisadores ou cientistas.

A associação entre requisitos de qualificação profissional e importância das descobertas científicas, para a produção da tecnologia justificava a valorização crescente das ciências como elemento de otimismo tecnológico. Em relação ao conhecimento matemático essa articulação abarcava, desde os elementos essenciais ao manejo eletrônico da informação e as técnicas modernas de medição, até o processo de matematização da ciência, que se encontrava na base da mecânica quântica e da teoria da relatividade. Entre os Estados Unidos e a União Soviética existia um confronto de capacidade de produzir tecnologia, acentuando a mistificação da técnica onde o fim do desemprego, da fome o acesso garantido a saúde, ao ensino e o desenvolvimento das forças produtivas na URSS, eram devidos a um planejamento, no qual prevalecia a racionalidade técnica, defendida pela burocracia estatal (BURIGO, 1989, pp. 64-65).

O desenvolvimento, da tecnologia necessária à autonomia nacional, de recursos humanos compatíveis com a aplicação dessa tecnologia na industrialização e a educação, situava-se no centro das preocupações. Diferentes

grupos em vários países estavam dedicados à pesquisa no que se refere à inovação curricular na área de ciências. No caso da matemática, existia uma articulação entre as propostas da reforma do secundário e as mudanças do nível do Ensino Superior. O objetivo era introduzir tópicos mais modernos que preparassem os estudantes para a Universidade, além de oferecer um ensino mais qualificado e mais atrativo no secundário de, visto que, havia uma tendência majoritária entre os estudantes de optar por disciplinas humanistas.

O diagnóstico que se tinha era que a partir dos anos 1930, o crescimento do ensino secundário havia sido mais elevado que o do ensino profissionalizante em nível médio, desencadeando uma expansão do ensino secundário, maior em dimensão, do que a do ensino primário e ensino superior. O crescimento desse ensino era seguido de uma mudança na sua função social. O curso que possuía até então, caráter preparatório para o ingresso nas universidades passava a ter características de ensino regular, sendo que, para a maioria dos alunos, estava ligado a uma possibilidade muito mais formal do que efetiva, o acesso aos cursos superiores (BURIGO, 1989, p.31).

As inúmeras iniciativas de estudo e elaboração de projetos na área do ensino secundário elementar de matemática nos anos 1950, nos Estados Unidos e em vários países europeus, por meio de entidades internacionais, podem ser consideradas como elementos desse processo amplo de valorização do ensino das ciências e contexto do crescimento econômico e de inovação tecnológica (BURIGO, 1989, p.78).

O conteúdo, que deveria ser ensinado na formação de cientistas e técnicos, era objeto da reflexão dos projetos, devendo a metodologia, considerar a natureza

do conhecimento matemático. Dessa forma, a participação de matemáticos nas equipes se relacionava à preocupação com a qualidade do conhecimento que comporia os programas propostos. Esses projetos ocuparam-se com a redação de novos textos, a formação de professores que iriam desenvolver os novos programas e o acompanhamento de experimentações. Um dos principais fatores, que deram origem aos novos programas do ensino secundário, foi a prioridade dada à formação dos futuros cientistas e técnicos, ou seja, a necessidade de adequação do secundário à universidade, amplamente enfatizada pelas publicações da época (BURIGO, 1989, p.78).

Em 1951, foi desenvolvido, nos Estados Unidos, pelo grupo University of Illinois Committee on School Mathematics – UICSM, sob a coordenação de Max Beberman, um projeto, considerado o primeiro projeto, para inovação do currículo de Matemática no ensino secundário, que teve como origem a insatisfação da escola de engenharia com a preparação que os novos alunos traziam do secundário. Esse projeto desenvolveu materiais de sala de aula, testando-os em escolas e dando instruções aos professores para utilizá-los (D'AMBROSIO, 1987, p.61). Os textos produzidos pelo grupo para o secundário, tinham como características: as introduções informais aos diferentes tópicos, a linguagem precisa usada na formulação da teoria, a ênfase na estrutura da disciplina e o estímulo à aprendizagem de conceitos e princípios matemáticos por meio da descoberta, na tentativa de diminuir ao máximo as explicações e exposições do professor (BURIGO, 1989, p.69).

A mobilização envolveu outras áreas do ensino, sobretudo a chamada *Science Education*, na qual o papel da escola básica era a formação do cientista, consistindo em ensinar os alunos a abstraírem o conhecimento, num investimento



da reformulação dos métodos de ensino (STEPHAN, 2000, pp.7-13).

Na França, nesse período, um grupo de matemáticos usando o pseudônimo de Nicolas Bourbaki, idealizou, organizou e divulgou as idéias de um movimento que ambicionava inovações no ensino de Matemática. A reconstrução do edifício matemático substituiu a divisão clássica do conhecimento matemático em ramos, por categorias mais gerais. Esse grupo reunido na *Comission Internationale pour l'Étude et l'Amérioration de l'Enseignement des Mathématiques* – CIEAEM, iniciou uma série de encontros com o propósito de coordenar o trabalho que já era realizado, um trabalho psicológico, metodológico e prático; no sentido da melhoria do ensino da matemática. O Grupo era composto em sua maioria por matemáticos como Jean Dieudonné, Gustave Choquet, André Lichnerowicz, André Weil, o lógico matemático Ewart Beth e, ainda, o psicólogo Jean Piaget, entre outros. Por volta de 1952, eles reuniram-se com profissionais de outras áreas, como professores de matemática, tecnologistas, lógicos, psicólogos e historiadores, provindos de diferentes países, para discutir o ensino de matemática. Esse período foi marcado por fatores sociais que influenciaram a educação, levando os matemáticos a repensarem a maneira como essa disciplina estava sendo ensinada até então (BURIGO, 1989, p.72).

Em 1955, o grupo apresentou como resultado dos primeiros trabalhos, um livro, denominado: “*L’enseingnment des Mathématiques*”, reunindo estudos de matemática da época, com temas relativos à introdução da Matemática Moderna no Ensino Secundário. Esse livro apresenta os seguintes tópicos e seus respectivos autores: *As estruturas matemáticas e as estruturas operatórias da inteligência*, de Jean Piaget; *A abstração em matemática e a evolução da álgebra*,

de Jean Dieudonné; Sobre o ensino da Geometria Elementar, de Gustave Choquet; *A introdução do espírito da álgebra moderna na álgebra e geometria elementares*, de André Lichnerowicz; *Reflexos sobre a organização e o método de ensino da Matemática*, de Ewart Beth; e ainda “*A pedagogia da Matemática*”, de Caleb Gattegno (SANGIORGI, 1962, p.7).

O grupo Bourbaki defendia a sistematização das relações matemáticas, tendo por base a noção de *estrutura*, sendo as estruturas: *algébricas*, *de ordem* e *topológicas*. Era defendida uma matemática estruturalista, abstrata, baseada nas estruturas gerais, que abarcariam todos e quaisquer elementos matemáticos. Esse grupo teve uma grande influência tanto na produção matemática da época quanto no ensino de matemática em todo o mundo (VITTI, 1998, p.55). Nas propostas para o ensino secundário, podia-se perceber a influência do trabalho desse grupo na ênfase na unidade entre os ramos da matemática, como também no uso dos conceitos unificadores como os de *conjunto* e *função*, e ainda na introdução do estudo das *estruturas algébricas* como *grupos* e *anéis* e dos *espaços vetoriais* (BURIGO, 1989, p. 83).

Em cada país surgiu um nome para encabeçar o movimento, como, por exemplo, na Bélgica, a responsabilidade foi atribuída a George Papy; na Polônia, a A.Z. Krygowska; na Inglaterra, a John Fletcher; no Canadá, a Zoltan Paul Dienes; e, na França a responsabilidade ficou a cargo do grupo Bourbaki. Deve-se destacar, também, com relação à França, o papel da *Association des Professeurs de Mathématiques de Enseignement Public - A.P.M.E.P.*, na implantação da reforma. Nos Estados Unidos, berço do Movimento, a Reforma contou com o apoio de instituições oficiais como a *National Sciences Foundation*,

(NSF), e particulares, como a *Carnegie Foundation*, *Rockefeller* e *Ford* entre outras. No Brasil, quem teve um papel de destaque no Movimento da Matemática Moderna, foi o professor Osvaldo Sangiorgi, autor de livros didáticos, tendo participado ativamente dos três primeiros Congressos de Ensino da Matemática e de cursos direcionados a professores (SOARES, 2001, p.80).

Inúmeros grupos se formaram. Como exemplo deles, tem-se o *School Mathematics Study Group – SMSG*, o *National Council of Teachers of Mathematics – NCTM*, entre outros relacionados às Universidades. Em pouco tempo, verificou-se a formação de novos programas de ensino de matemática e a aplicação dos mesmos em diferentes níveis de ensino. Os matemáticos-professores universitários, como Marshall H. Stone, por exemplo, foi o que mais se destacou frente às comissões formadas para estudo e divulgação das propostas do movimento (VITTI, 1998, p.81).

Seguindo essa tendência mundial, o Brasil em meados do século XX, também recebeu a nova ideologia que defendia a modernização do ensino de Matemática. Esse período foi marcado especificamente pela crescente urbanização e industrialização brasileira, o que desencadeou um ritmo acelerado de desenvolvimento e mão-de-obra especializada. A partir da década de 1950, houve a intensificação desse processo de modernização, significando profundas mudanças nas bases sociais e econômicas. A sociedade nesse momento deixava de ser agrária, pois o país estava às portas da industrialização, mas contava ainda com um número grande de analfabetos (VITTI, 1998, p.88).

Diante desta realidade nacional, a educação escolar teria que se adaptar a um novo roteiro. Em nosso país as substituições dos padrões tradicionais em vários campos se faziam por meio de Reformas Educacionais. Os agentes responsáveis pela promoção dessa reforma do ensino de Matemática no Brasil eram as Universidades, Institutos de Matemática, Grupos de Estudos e Ministério de Educação e Cultura e suas extensões competentes. Quanto às transformações do sistema educacional, existia verdadeiramente a aceitação em extensa camada social, não sendo avaliado que o uso de padrões estrangeiros em substituição do modelo tradicional e mesmo as retificações pedagógicas alternativas, poderiam conduzir a um sistema de idéias no qual houvesse o domínio cultural e econômico (STEPHAN, 2000, p.55). Sendo assim, a preparação de uma nova sociedade, com indivíduos mais capacitados intelectualmente, iniciou-se em uma época na qual a população contava com uma realidade digna de mudanças, ou seja, não possuía mão-de-obra qualificada; a industrialização era precária, além das tecnologias e ciências serem importadas; justificando a necessidade de uma ideologia que preparasse toda a sociedade para o desenvolvimento. Diante dessa realidade, havia a necessidade de pessoal especializado. Esperando que do Movimento da Matemática Moderna resultassem subsídios para a formação de pessoas que soubessem lidar com toda a tecnologia que estava emergindo, os reformadores perceberam que para a utilização dessa matemática, era preciso ensinar os jovens a abstraírem o conhecimento, ou seja, seria necessário efetuar uma reformulação dos métodos de ensino (VITTI, 1998, pp.59-60).

Diversos acontecimentos marcaram o desenvolvimento da Matemática em nosso país, mesmo antes da chegada do Movimento da Matemática Moderna. A expressão 'matemática moderna' referia-se à evolução interna da própria

disciplina nos últimos 100 anos. O discurso da crescente importância do ensino de matemática face ao progresso técnico enfatizava a necessidade de adequar-se à nova realidade social, sendo imprescindível uma melhor qualificação de um número maior de técnicos e cientistas por meio do ensino (BURIGO, 1989, p. 76).

No ano de 1951, um marco para o progresso não só da Matemática, com também de outras ciências no Brasil, foi a criação do Conselho Nacional de Pesquisas – CNPq. Em termos da matemática, as pesquisas se concentravam no ensino, nas aplicações e no relacionamento da matemática com as outras disciplinas. Além do CNPq, outras instituições públicas contribuíram para o avanço dessa ciência. Entre elas, destacaram-se a Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, criada também em 1951, e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, instituída em 1961. Em consequência, inicia-se o programa de bolsas de estudo para doutoramento no exterior e surgem novos centros de pesquisa em Matemática no Brasil. Um desses centros foi o Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA criado no Rio de Janeiro no ano de 1952, pelo CNPq (VITTI, 1998, pp.146-147). A Campanha de Inquéritos e Levantamentos do Ensino Médio Elementar – CILEME, nesse período, contribuiu para o aprofundamento do debate educacional, por meio da divulgação de suas pesquisas e publicação de textos (BURIGO, 1989, p.38).

No âmbito escolar brasileiro, iniciaram-se discussões acerca de uma matemática moderna com a criação do Instituto Superior de Estudos Brasileiros – ISEB, em 1955, pelo Ministério de Educação e Cultura – MEC (STEPHAN, 2000, p.53). A criação da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino

Secundário<sup>6</sup> – CADES, como também das Inspetorias Excepcionais do Ministério, permitiu a ampliação da ação e participação efetiva do governo federal na área do ensino secundário de Matemática. Dentre as atribuições da CADES situavam a formação de professores, o incentivo à elaboração de material didático, bem como a assistência pedagógica e administrativa das escolas. Nessa atuação, destacaram-se as realizações de cursos em períodos de férias destinados a professores que não tinham o diploma de curso superior, sendo que, posteriormente aos cursos, esses professores realizavam os exames de suficiência, obtendo o direito ao registro permanente. Nesses cursos os professores da capital se encontravam com professores do interior, possuidores de outra formação e atuantes em diferentes contextos culturais. A importância desses cursos residia no fato de colocarem os professores dentro de uma realidade nova, fazendo-os compreender o contexto cultural da educação. Em acordo com a Secretaria de Educação, eram também promovidos outros cursos. O desdobramento da ação do Ministério tinha como objetivo a melhoria do ensino por meio da assistência direta às escolas, envolvendo nessa ação, professores, diretores, alunos e pais (BURIGO, 1989, pp. 37-38).

Nesse ano de 1955, realizou-se também o I Congresso Nacional de Ensino de Matemática no Curso Secundário, em Salvador - Bahia, constituindo-se uma das primeiras tentativas de discussão de professores de matemática sobre o ensino de Matemática em nível nacional.

Constituindo-se em uma iniciativa renovadora do governo, em reconhecimento à necessidade de uma ampla reforma no sistema educacional do

---

<sup>6</sup> A CADES foi criada em novembro de 1953, para promover o aperfeiçoamento dos professores, técnicos e pessoal administrativo, bem como a difusão do ensino secundário brasileiro (PRADO, 2003, p.106).

Brasil, em 1957, ocorreu a criação da revista denominada “*Escola secundária*”, responsável pela divulgação, assistência e formação de professores de âmbito nacional. Por meio da CADES, realizou-se no país, concursos de textos sobre o ensino secundário, com posterior publicação dos textos premiados e a organização de “Classes experimentais” no âmbito do ensino secundário.

Nesse mesmo ano, também, se estabeleceu o primeiro convênio com o governo norte-americano, durante o governo de Juscelino, na área do ensino secundário prevendo o aperfeiçoamento de 600 educadores que se dirigiam principalmente a University of Southern California, objetivando principalmente à formação de professores (BURIGO, 1989, p.39).

A inspetoria seccional do MEC, dirigida na época por Marina Cintra, em São Paulo, organizava encontros com os professores, nos quais eles discutiam os currículos, bem como as propostas de renovação do ensino de Matemática. O professor D’Ambrosio, em um desses encontros, noticiou a existência de um movimento que estava surgindo nos EUA e Europa. Ele havia tomado conhecimento pela primeira vez desse movimento através do livro da “Comission Internationale pour l’Étude et l’Amérioration de L’Enseignement des Mathématiques” - CIEAEM, publicado em 1955 (*apud* BURIGO, 1989, pp.101-102). Segundo o professor Ubiratan D’Ambrosio, não houve a aceitação de imediato, sendo frias ou até de rejeição, a reação às primeiras notícias das propostas de modernização, em São Paulo e no II Congresso realizado em Porto Alegre. Ele declarou ainda, que seu trabalho foi recebido sem entusiasmo no meio daquele contexto. Parecia não haver interesse na reflexão sobre educação matemática de forma profunda (D’AMBROSIO *apud* BURIGO, 1989, p. 103).

O Encontro de Professores, realizado em junho de 1957, em São Paulo, aprovou a proposta de um programa elaborado pelo professor Ubiratan D'Ambrosio, que posteriormente foi apresentado no II Congresso Nacional de Ensino de Matemática, que ocorreu na cidade de Porto Alegre-RS, nesse mesmo ano. Foram dadas, nesse congresso, diversas sugestões sobre a possibilidade de inovação do ensino de Matemática no secundário, pelos professores Ubiratan D'Ambrosio, Osvaldo Sangiorgi e Major Jorge Emanuel Barbosa, em seus trabalhos apresentados nesse congresso<sup>7</sup> (CONGRESSO, 1959).

Diversos acontecimentos vinham reforçar a necessidade de mudanças do currículo de matemática. Em 1958, a Sociedade de Matemática Americana, constituindo o grupo de Estudos de Matemática Escolar, presidido pelo professor Edward G. Begle, decidiu criar um novo currículo, escrevendo currículos para as escolas secundárias (KLINE *apud* BURIGO, 1989, p.71). Uma vez constatada a necessidade de modificar o ensino, a Organização Européia de Cooperação Econômica – OECE, passou a ter um setor responsável pela melhoria do ensino de Ciências e Matemática. Assim, a OECE promoveu a Conferência Internacional em Royaumont, que reuniu especialistas de vinte países (VITTI, 1998, p.56).

No ano de 1959, devido à pressão exercida pelo ensino superior, com o intuito de modernizar o ensino secundário, ocorreu a publicação de um informe do *College Entrance Examination Board* – CEEB, que estabelecia como requisito para o ingresso na Universidade, o domínio de conceitos como *conjunto*, *variável*,

---

<sup>7</sup> Os artigos que foram apresentados nesse Congresso de diferentes autorias serão mencionados no texto desta dissertação pela data de apresentação, ano de 1957, embora os Anais do referido Congresso só tenham sido publicados em 1959.



*função, relação*, noções de *estruturas algébricas* e aplicação das coordenadas no estudo da geometria.

Patrocinado, através da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário – CADES, pelo próprio Ministério da Educação, nesse ano também se realizou o III Congresso Nacional de Ensino de Matemática, no Rio de Janeiro. Nesse evento discutiu-se sobre a chegada da Matemática Moderna no Brasil, sendo a CADES, responsável pela divulgação e aperfeiçoamento do ensino no país. Nesses encontros houve a socialização dos problemas que estavam sendo enfrentados pelos professores de matemática, em torno da necessidade que sentiam em reformular e atualizar o currículo nos ensinos primário e secundário do país. Houve ainda a proposta de criação de uma revista de matemática para o ensino médio e de uma Associação de Professores e Pesquisadores de Matemática por meio de uma comissão organizadora responsável, também aprovada por esse congresso (BURIGO, 1989, p.49).

O IV Congresso Brasileiro do ensino da Matemática foi realizado em Belém no Estado do Pará, no ano de 1961. Pela primeira vez a Matemática Moderna foi o tema central das discussões colocadas em pauta pelos professores participantes do evento. Dentre os pontos de pauta desse congresso estavam a introdução da Matemática Moderna na escola secundária, a experiência realizada em cursos regulares experimentais e a reestruturação do ensino de matemática ante a Lei de Diretrizes e Bases (BURIGO, 1989, p.49).

Alguns grupos de estudo ligados às universidades formaram-se nessa época, objetivando melhorar e atualizar o ensino de matemática a nível

secundário. Um desses grupos é o GEEM – Grupo de Estudos do Ensino da Matemática. Fundado em outubro de 1961, o grupo tinha como membros tanto professores do ensino elementar e secundário, como professores das Universidades de São Paulo e, como presidente, o professor Osvaldo Sangiorgi. Foi o primeiro grupo a atuar em São Paulo, com o objetivo de promover cursos de aperfeiçoamento em que os professores tivessem contato com a nova matemática. Os educadores e matemáticos que constituíam o GEEM no início do MMM eram Alesio de Caroli, Anna Franchi, Benedito Castrucci, Elza Gomide, Irineu Bicudo, Lucília Bechara, Luiz Henrique Jacy Monteiro, Manhúcia Liberman, Martha Maria de Souza Dantas, Omar Catunda, Osvaldo Sangiorgi, Renate Watanabe, Ruy Madsen Barbosa, Scipione Di Pierro Neto, e o psicólogo Joel Martins, entre outros (VITTI, 1998, p.145).

No mês de dezembro, de 1961, se realizou em Bogotá, na Colômbia, a “Primeira Conferência Interamericana de Educação Matemática”, onde estiveram presentes e participaram os integrantes do GEEM. O objetivo principal dessa conferência, era integrar os países da América Latina, no esforço internacional de renovação do ensino de Matemática. Após essa conferência, houve a proposta da criação de uma Comissão Interamericana de Educação Matemática, incumbida de continuar os projetos e idéias discutidas na conferência, e auxiliar na promoção de iniciativas para elevar o nível do ensino de Matemática, médio e universitário, nos países americanos. Marshall Stone (EUA) presidiu um primeiro comitê formado por Alberto Gonzáles (Argentina); Bernardo Alfaro (Costa Rica); José Tola (Peru) e Alfredo Pereira Gomes (Brasil). Por meio de visitas o professor Marshall Stone procurava orientar os professores com sugestões e direções para que se iniciasse “reformas no currículo, na preparação e treinamento de

professores e na elaboração de material didático”, mantendo assim o contato com os integrantes da comissão e com os países membros (SOARES, 2001, p.82).

Em uma carta de Marshall Stone ao professor Alfredo Gomes, destacam-se suas sugestões propostas para o Brasil, feitas nos seguintes termos:

A imensidade do Brasil, a sua diversidade, e a autonomia dos Estados, segundo a nova lei referente ao ensino secundário, levam a uma concentração do esforço para uma reforma num pequeno número de estados [...] O êxito em dois ou três estados duma reforma fundamental do ensino matemático secundário facilitaria muito a adaptação desta reforma às necessidades e às condições dos outros estados (STONE *apud* SOARES, 1962, p.82).

Sendo um grande impulso para a divulgação do Movimento da Matemática Moderna no Brasil, o GEEM constituiu-se em um instrumento de vulgarização da nova proposta para além de círculos restritos de professores. A fundação desse grupo deveu-se à realização de um curso de aperfeiçoamento para professores, no qual foi apresentada a proposta de reformulação do ensino, como estava sendo desenvolvido nos EUA. Esse curso teve como articulador o professor Osvaldo Sangiorgi, que em 1960, tinha participado de um seminário de verão na Universidade de Kansas, juntamente com outros professores da América Latina. Sendo convidado a participar das reuniões, ele ficou lá quatro meses, ocasião na qual tomou conhecimento do que estava sendo realizado pelos norte-americanos, verificando a preocupação do governo estadunidense em reciclar os professores (BURIGO, 1989, p.104).

No Brasil, havia um debate das questões educacionais em vários planos. Por um lado, havia o debate em torno da nova Lei de Diretrizes e Bases. O texto final aprovado nessa lei modificava significativamente o projeto inicial no sentido de

favorecer os interesses das escolas privadas. Com a criação dos Sistemas Estaduais de Ensino, houve a descentralização resultante da lei, aprovada em 1961, gerando o desenvolvimento de novos debates, abarcando discussões sobre os currículos e programas no Ensino Médio, não mais fixado por organismo federal (BURIGO, 1989, pp.91-96). Em relação ao desenvolvimento de novas áreas e conceitos, que constituíam referência para as inovações curriculares, como o desenvolvimento da *teoria dos conjuntos* a partir de Cantor, poderia ser destacado o desenvolvimento das Geometrias não-euclidianas a partir de Lobatchevski e Rieman; a evolução da Álgebra abstrata e o estudo das *estruturas algébricas*; o desenvolvimento da Álgebra Linear e da Topologia e na área das *funções de variável complexa*.

Também se propunha, além da introdução de tópicos dessas disciplinas no secundário, um ensino com mais conteúdo de matemática, de maneira geral, como preparação para a universidade, justificando a proposta de introduzir no secundário o estudo do *cálculo diferencial e integral*, bem como das *equações diferenciais*. Em vários projetos curriculares, desde o início da matemática moderna, manifestaram-se preocupações relativas a conteúdo e método de ensino. Eram apresentadas claramente, como objetivos em vários projetos, a participação ativa do aluno, a construção do conhecimento, a idéia de que aprender matemática seria o estímulo à descoberta e à capacidade de resolução de problemas (BURIGO, 1989, pp.82-84). Ainda em 1961, centros importantes para o progresso da Matemática foram fundados em nosso país, como o Instituto de Pesquisas Matemáticas na Universidade de São Paulo, onde se agruparam todas as atividades de pós-graduação em Matemática da USP.

No Brasil as experiências concretas, ligadas à Matemática Moderna em escolas de São Paulo, foram realizadas graças a presença de professores secundários no GEEM. Essas experiências eram reconhecidas pelos membros do Grupo, como testes da proposta de inovação curricular. Os professores confirmavam a aceitação e receptividade dos cursos de Matemática Moderna, por meio de experimentações realizadas nos colégios, como declarou o professor Sangiorgi:

Existem Classes Experimentais, em alguns Estados, que desenvolvem programas mais avançados sob controle de professores ligados a Grupos de Estudos. [...] Como exemplo, citaremos o que vem sendo feito há quatro anos, na capital de São Paulo por alguns estabelecimentos da rede pública, como por exemplo o Ginásio Estadual Vocacional e alguns estabelecimentos particulares [...] sob controle de professores do GEEM (*apud* BURIGO, 1989, p.137).

Em São Paulo, destacaram-se as experiências do Colégio do Aplicação, por meio das quais o MMM se articulava com um movimento de inovação pedagógica mais amplo. Em 1959, através de Portaria do Ministério da Educação e Cultura - MEC, em resposta a mobilização de professores interessados na renovação do ensino secundário foi aberto o espaço para as classes secundárias experimentais. Nesse processo de renovação eram enfatizados os métodos ativos de ensino na aprendizagem (BURIGO, 1989, p.138).

Era parte de um projeto maior, de experiências de “ensino vocacional” em São Paulo a criação do Ginásio Vocacional do Brooklin, desenvolvido a partir de 1961, com o apoio de alguns educadores já envolvidos no trabalho em “classes experimentais” (BURIGO, 1989, p.139). Lucília Bechara descreveu como era esse trabalho realizado por eles nesse Ginásio:

Na experiência que tentamos realizar no Ginásio Vocacional do Brooklin, em São Paulo, [...] o conteúdo e as técnicas atendem não só objetivos específicos da área (matéria) mas também aos objetivos gerais do Vocacional. [...] A aprendizagem dos conceitos é feita através da criação de situações, problemas naturais ou artificialmente criados, ou que ocorrem no desenvolvimento do conteúdo de outras áreas (*apud* BURIGO, 1989, p.140).

A proposta pedagógica do Vocacional do Brooklin surgia com mais clareza na reflexão sobre o meio social no qual os alunos estavam inseridos, partindo da comunidade da própria escola. Os objetivos gerais desse trabalho refletiam fortemente o espírito da Matemática Moderna. Também eram alvo dessas experiências, as preocupações de ordem psico-pedagógica, pois era enfatizada a motivação, com elementos ligados à dimensão cognitiva da aprendizagem. Os objetivos de estimular e organizar o pensamento, desenvolver o pensamento do adolescente, resolver problemas que envolvessem o pensamento lógico abstrato, eram evidências dessa ênfase. Em relação as experiências de ordem psico-pedagógicas, houve a influência do professor Joel Martins. Naquele período, apoiava uma abordagem fenomenológica da aprendizagem e do cognitivismo (BURIGO,1989, p.141).

No Colégio Vocacional o trabalho com a Matemática Moderna, se deu por meio de experiências, como um curso para pais, envolvendo cerca de 250 pais de alunos, nos meses de setembro e outubro em 1966. Esses cursos versaram sobre “Noções de Lógica”, e as conferências abordaram os temas: “A matemática de hoje e o desenvolvimento mental do adolescente”, proferida pelo professor Sangiorgi, e ainda “A evolução da Matemática através da história e a Matemática atual” pelo professor Carlos B. Lyra. Esse trabalho mostrou a participação dos

pais na vida da escola, até mesmo a participação dos mesmos, no planejamento curricular (RIBEIRO *apud* BURIGO, 1989, p.142). Em 1969, sob julgo de estarem propondo reflexão crítica sobre a realidade, ameaçando o sistema, foram findadas as experiências no Colégio Vocacional (BURIGO,1989, p.142).

Data 1957, a criação do Colégio de Aplicação da USP, através de um convênio entre a Secretaria de Educação e a Faculdade de Filosofia da USP, com direção técnica e administrativa exercida pela Faculdade de Filosofia. Em 1946, por lei federal, um objetivo estabelecido para os Colégios de Aplicação era que o Colégio existisse como espaço de “ensaios de renovação pedagógica” e investigação educacional, além de servir à prática docente dos estudantes da Faculdade. A partir de 1959, na experiência desenvolvida, o currículo e os programas oficiais eram mantidos, sendo propostas renovações dos métodos e processos de ensino, em que se buscava a integração das disciplinas nas aulas normais e em trabalhos extra-classe, desenvolvidos pelos alunos. O Colégio de Aplicação tinha como visão pedagógica a preparação do indivíduo, por meio de métodos ativos, com a finalidade dele poder participar ativamente na vida social (BURIGO,1989, p.143).

A partir de 1962, segundo o professor Scipione Di Pierro Netto, havia em cada série uma disciplina definida como o “centro de interesses”, desenvolvendo-se a experiência das “classes integradas”. A partir do planejamento inicial dessa disciplina, era feito o planejamento de outras disciplinas, sob coordenação do trabalho realizado em cada série. Realizavam-se reuniões pedagógicas semanais, envolvendo todos os professores dos grupos de trabalho das disciplinas afins. Na disciplina de Matemática, o planejamento se dava em dois níveis. O planejamento

em Matemática se fazia em uma integração por objetivos. O objetivo principal era movimentar esse tipo de operação mental. Fazia-se “um planejamento de conteúdos de matemática [...] E nós nos reuníamos uma vez por semana, [...] os professores de matemática, para auxiliar um ao outro na coordenação vertical” (DIPIERRO NETTO *apud* BURIGO, 1989, p.144).

O que foi mais assimilado das idéias que compunham a proposta da Matemática Moderna, foi o uso da linguagem dos conjuntos, sendo que as idéias que surgiam no movimento eram testadas por meio de “experimentos” no Colégio de Aplicação da USP. Em 1969, a experiência desse Colégio, por motivo de conflitos internos e como consequência da repressão ao movimento estudantil da época, também foi interrompida (BURIGO, 1989, p.144).

Voltando ao trabalho do GEEM, em maio de 1962, o Grupo, realizou uma reunião que contou com 33 professores da capital e do interior, na qual apresentaram relatórios de experiências de introdução da matemática moderna no curso secundário e discutiram uma proposta de programa de matemática para o Ginásio (BURIGO, 1989, p.106). Os professores foram liberados para o período de duração do curso pela Secretaria de Educação, recebendo ainda uma bolsa de sustentação. O curso tinha quatro disciplinas, assim distribuídas:

O professor George Springer lecionava Lógica Matemática; o professor Luiz Henrique Jacy Monteiro, da USP, lecionava Álgebra Linear; o professor Alécio de Caroli lecionava Teoria dos Conjuntos; o professor Sangiorgi, dava Práticas de Matemática Moderna (BURIGO, 1989, p.105).

A modernização da matemática atendeu à demanda da comunidade de professores, acontecendo debates e palestras em congressos e cursos de



treinamento e aperfeiçoamento desses profissionais (D'AMBROSIO, 1987, pp.84-90). Os primeiros professores a desenvolver experiências em termos de matemática moderna no ensino secundário, em São Paulo, foram: Renate Watanabe, Lucília Bechara, Manhúcia Liberman (BURIGO, 1989, p.105). Em agosto desse ano, o GEEM trouxe ao Brasil a pedagoga francesa Luciene Félix assistente do matemático Henry Leon que realizou palestra sobre “Introdução da Matemática Moderna no Ensino Secundário” e “Bourbaki, suas idéias, sua ação” (BURIGO, 1989, p.107).

O GEEM organizou também um novo curso para professores do secundário, em convênio com a Secretaria de Educação, tendo uma parte destinada à formação matemática dos professores, enfocando os conteúdos Teoria dos Conjuntos, Lógica e Aplicações, e uma parte dedicada ao ensino da Matemática Moderna, constituída de exposições sobre o desenvolvimento de tópicos do programa, segundo experiências realizadas pelos seus integrantes. Nesse período, foi organizado, pelo GEEM, o primeiro livro, *Matemática Moderna para o Ensino Secundário*, composto por um conjunto de textos redigidos pelos membros do Grupo. Era constituído de relatos de experiências e propostas de programas matemáticos para o secundário (BURIGO, 1989, p.108). Essa obra reúne tópicos estudados pelo GEEM, quais sejam: *Introdução da Matemática Moderna no Ensino Secundário e Sistemas Matemáticos e Estruturas*, de Osvaldo Sangiorgi; *Progresso em Matemática e suas Implicações para as Escolas*, de G.Baley Price; *O Movimento para melhorar a Matemática Escolar*, de Kenneth E. Brown; *Os Conceitos Fundamentais da Matemática. Conjuntos e Estruturas*, de Omar Catunda; *Assuntos Mínimos para um Moderno Programa de Matemática para o*

*Ginásio e para o Colégio*, dentre outros (Matemática Moderna para o Secundário, 1962, Índice).

Estes tópicos matemáticos foram apresentados pelos membros do GEEM defendendo tratar-se de uma perspectiva “moderna”. No artigo denominado “*Assuntos Mínimos para um Moderno Programa de Matemática para o Ginásio e para o Colégio*”, o Grupo propunha requisitos mínimos para desenvolver um novo programa para o ensino secundário de matemática (D’AMBROSIO, 1987, p. 89).

Para o GEEM deveria ser planejado um esquema de assuntos mínimos essenciais, “dispostos com continuidade de forma que garantindo a unidade da Matemática, ressalte o caráter estrutural da Matemática Moderna” (GEEM, 1962, p. 82). Foi apresentado, pelo Grupo, um esquema de 24 itens sobre assuntos mínimos para um Programa de Matemática, para os 4 anos de ginásio, incluindo sugestões para o desenvolvimento destes assuntos. Esse programa havia sido apresentado pelo GEEM no IV Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática. O Grupo defendia que o professor pudesse contar com um currículo flexível, permitindo-lhe programar o número de itens convenientes por série do ginásio. Dependendo da reação dos alunos poder-se-ia desenvolver até seis itens por série. O GEEM, preocupado com a modernização do ensino de matemática, indo ao encontro do que era possibilitado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, levou sua contribuição a esse Congresso, esperando que surgissem desse encontro, diretrizes que nortegassem o ensino da matemática nas escolas secundárias do país (GEEM, 1962, pp. 82-83).

Os referidos assuntos mínimos, elencados pelo Grupo em um esquema de itens, vinham acompanhados de sugestões para cada tópico. O primeiro tópico constituía-se de números inteiros, operações fundamentais, propriedades e sistemas de numeração. A idéia de conjunto deveria ser a dominante, evidenciando as propriedades das operações com os números inteiros. Desse modo, iniciaria o ensino das estruturas matemáticas, e ainda, poderia enfatizar outros sistemas de numeração, além do decimal. O segundo tópico contemplava a divisibilidade, os múltiplos e divisores e os números primos. Defendendo poder despertar o interesse na explanação da matéria, o Grupo sugeria o uso da linguagem de conjuntos e operações entre conjuntos. Quanto ao terceiro tópico, este contemplava a potenciação, a radiciação e a raiz quadrada. As sugestões eram, para que essas operações fossem estudadas como operadores inversos, verificando a validade ou não das propriedades já introduzidas e ainda, podendo ser justificada a extração da raiz quadrada (GEEM, 1962, p. 83).

Constituído por números fracionários, operações fundamentais, propriedades, potenciação e radiciação, o item quatro tinha como sugestão do GEEM, que estes assuntos fossem ministrados ressaltando com os números fracionários a permanência das propriedades já estudadas com os números inteiros, e ainda, que fosse evidenciada a aproximação na extração da raiz quadrada. Recomendando a representação gráfica dos números relativos, o quinto item era constituído por números relativos, operações fundamentais e propriedades (GEEM, 1962, p. 84).

Já o sexto tópico contemplava a medida de figuras geométricas simples. A proposta era que fosse feita uma revisão do estudo intuitivo das principais figuras

geométricas planas e espaciais, do cálculo de comprimento, áreas e volumes, e ainda que fossem utilizada nos problemas de aplicação, noções já conhecidas de moeda, peso, capacidade e tempo. Quanto ao item sete, este abrangia as razões, proporções e aplicações, em que deveriam ser discriminadas as aplicações principais. Compreendendo números racionais, operações fundamentais e propriedades, o oitavo tópico era acompanhado da sugestão no sentido de ressaltar o aspecto comum das propriedades dos números racionais englobando os números inteiros, fracionários e relativos (GEEM, 1962, p. 84).

Composto por cálculo literal, polinômios com coeficientes racionais, operações fundamentais e propriedades, o nono tópico era seguido de sugestão para que fossem estudados, nesse cálculo, os casos simples da fatoração e ainda ressaltadas as propriedades comuns às operações entre números introduzidos e os polinômios, constituindo assim, idéias de estrutura algébrica. O décimo item abarcava as equações e inequações do 1º grau com uma incógnita, juntamente com a sugestão do estudo somente das equações do primeiro grau com coeficientes racionais, a associação para inequações simultâneas, como também as operações entre conjuntos e resolução de problemas (GEEM, 1962, p. 85).

Compreendendo frações algébricas, operações fundamentais e propriedades, o décimo primeiro tópico recomendado pelo GEEM, era seguido pela idéia de serem discutidas as equações e inequações literais do primeiro grau com uma incógnita. O décimo segundo tópico, constituído por função e representação gráfica cartesiana de uma função, vinha acompanhado da sugestão de que fosse dada a noção fundamental de função como correspondência, introduzindo sistemas de coordenadas no plano e ainda, o

estudo da função linear. No décimo terceiro item foram contemplados os sistemas de equação do primeiro grau com duas incógnitas, a interpretação gráfica e os sistemas de equações do primeiro grau com três incógnitas. Deveria se acentuar o “princípio da eliminação” que poderia ser estendido a sistemas com um número qualquer de equações, e ainda discutir completamente o caso “do sistema de duas equações do primeiro grau com duas incógnitas” (GEEM, 1962, p. 85).

O décimo quarto tópico era composto por sistemas de inequações do 1º grau com duas incógnitas e interpretação-gráfica, seguido de sugestão para que fosse evidenciada a interpretação gráfica. Abrangendo elementos fundamentais da Geometria Plana, quais sejam: ponto, reta, semi-reta, segmento, plano, semi-plano, ângulos e bissetrizes, o décimo quinto item, tinha como recomendação a introdução intuitiva dos elementos fundamentais e suas propriedades, bem como a utilização da linguagem dos conjuntos e suas operações. Tendo como sugestão de que fosse ressaltada a convexidade e não-convexidade, com apresentação dos polígonos regulares, estudando congruência de triângulos, propriedades e aplicações, o décimo sexto item abrangia polígonos, generalidades e estudo do triângulo (GEEM, 1962, p. 86).

Na teoria das paralelas era aconselhado que fosse evidenciado o Postulado de Euclides e suas conseqüências, isto no tópico dezessete, que abrangia perpendicularismo, paralelismo no plano e o estudo dos quadriláteros. O GEEM sugeria a continuação da aplicação da linguagem dos conjuntos e suas operações para o décimo oitavo tópico, que era composto por circunferência, propriedades e posições relativas de reta e circunferência. No décimo nono item foi ressaltada a permanência das propriedades já introduzidas com os números racionais e a

representação gráfica do número real na reta, para o estudo do número racional e número real, operações fundamentais e cálculo de radicais (GEEM, 1962, pp. 86-87).

O estudo das primeiras noções sobre trinômio do segundo grau, a representação gráfica e aplicação simples, foram as sugestões para o vigésimo tópico, que considerava o estudo das equações do 2º grau com uma incógnita, funções, trinômio do 2º grau, equações redutíveis ao 2º grau e sistemas redutíveis ao 2º grau. Constituído por segmentos proporcionais, semelhança de polígonos, seno, co-seno e tangente de um ângulo, o vigésimo primeiro item era acompanhado pela sugestão destes conteúdos serem relacionados com o estudo das razões e proporções. Relações métricas nos triângulos e lei dos senos e co-senos formavam o vigésimo segundo tópico, juntamente com a sugestão de lembrar a representação geométrica do número real, bem como a construção geométrica dos irracionais quadráticos. O vigésimo terceiro item por sua vez, abarcava relações métricas no círculo e polígonos regulares. A sugestão era ressaltar as construções geométricas de polígonos regulares. O último tópico contemplava áreas dos polígonos, medida da circunferência e área do círculo, com sugestão de dar noção do número “Pi” (GEEM, 1962, p. 87).

Desse modo, o GEEM expôs esse programa, defendendo que não deveria ser completamente diferente dos programas já conhecidos, mas estudados os mesmos assuntos da matemática, fazendo uso de uma linguagem que fosse mais atraente aos jovens da época (1962, p. 81).

O GEEM era um grupo de militância pedagógica, fundamentada no entusiasmo dos participantes, visto que, a maior parte de suas atividades não era remunerada (BURIGO, 1989, p. 114). Era como se fosse uma sociedade, eles, bem como os professores que faziam o curso, pagavam alguma coisa. Apesar deste esforço, segundo o professor D'Ambrosio, no início do MMM, no Brasil, houve uma reação negativa em relação à Matemática Moderna. O professor Ubiratan atribuiu em grande parte à vinda de Dieudonné, a aceitação do MMM no Brasil, justificada pelo fato dele ter sido professor na USP e ser respeitado como matemático aqui no país (D'AMBROSIO *apud* BURIGO, 1989, pp.113-114).

Outro grupo que se destacou foi o Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática – NEDEM, fundado em 1962, sob a coordenação do professor Osny Antônio Dacol. O grupo era formado por professores, pedagogos, e psicólogos atuantes no magistério secundário de Curitiba e nas Faculdades de Filosofia, das Universidades Federal e Católica do Paraná e da Faculdade Estadual de Paranaguá. Apoiando-se nas obras de Jean Piaget e outros, o NEDEM realizava experiências em classes do ginásio no Colégio Estadual do Paraná, enfatizando o que recomendava a Matemática Moderna. O trabalho desse Grupo era divulgado por meio de apostilas que eram fornecidas aos alunos (SOARES, 2001, p.109).

Com essa crescente valorização social do ensino secundário de matemática, surgia a figura do educador matemático, um profissional que se dedica ao ensino de matemática, como objeto de estudo e reflexão, de divulgação, de debate organizado. Desse modo, era reconhecido pela sociedade, como um especialista

na área, ampliando para os professores mais ativos do ensino secundário e elementar, o papel anteriormente desempenhado por alguns poucos professores universitários e de escolas normais (BURIGO, 1989, p.114).

A Matemática Moderna, no discurso promovido pelo GEEM, prometia a superação de uma dificuldade em aprender Matemática de uma forma mais prazerosa, menos assustadora. Segundo D'Ambrosio, quando apareceu a Matemática Moderna, por influência do Piaget as pessoas acreditavam que não haveria mais reprovação nessa disciplina. Existia uma preocupação em saber por que os alunos não se davam bem com a matemática. Naquele tempo, as crianças entravam na escola prevendo que a matemática seria difícil, mas as novas propostas do MMM colocavam que o ensino de matemática nos "novos moldes" seria facilitado (D'AMBROSIO *apud* BURIGO, 1989, p.117).

A renovação ambicionada pelo MMM fundamentava-se quase essencialmente em mudança de conteúdo curricular, que viria desempenhar a tarefa de adaptar o ensino de matemática às reivindicações do mundo industrial e tecnológico da época. Uma influência que gerou controvérsias no Movimento foi a do epistemólogo Jean Piaget e da psicologia genética, tendo como aspecto dessa influência o estudo feito por esse psicólogo sobre a construção do conhecimento lógico matemático pela criança. Um dos trabalhos desenvolvidos sob sua influência foi o de Zoltan Dienes. Focalizava a construção de múltiplas situações envolvendo o mesmo conceito incluindo a manipulação de materiais concretos pelas crianças. Piaget contribuiu para que se tivesse uma preocupação maior com a metodologia. Um aspecto mais contraditório da influência de Piaget sobre o Movimento é o da ênfase nas estruturas matemáticas segundo a visão



Bourbakista. Piaget, a partir da análise de uma correspondência entre as estruturas fundamentais do edifício matemático de Bourbaki e as estruturas elementares da inteligência, afirmava que seria necessário basear a didática matemática na organização progressiva dessas estruturas operatórias.

A ênfase dada aos aspectos qualitativos na resolução de problemas nos programas de matemática moderna, era considerada positiva por Piaget, devido ao fato de substituir os enormes cálculos, lista de problemas comuns no ensino tradicional. Existia uma analogia entre o discurso de Piaget sobre ensino de matemática e o discurso predominante do MMM, em relação à ausência de considerações sobre o conhecimento matemático, como edificado socialmente, na esfera mais ampla do processo produção cultural e do privilégio das estruturas em detrimento dos fatos matemáticos como conhecimento produzido na procura de soluções para problemas concretos (BURIGO, 1989, pp.85-88). A leitura de Piaget foi pouco aprofundada no Brasil. Sua psicologia era aceita, não sendo alvo de críticas. Os que partilhavam as idéias de Piaget eram os pedagogos que se entusiasmaram com suas teorias, sendo tomado pelos educadores como uma metodologia de ensino. Na opinião do professor Ubiratan foi distorcido o que Piaget queria fazer e essa distorção se generalizou (*apud* BURIGO, 1989, p.125).

O GEEM procurava combinar não só entre os educadores, mas em parcelas expressivas da sociedade, a valorização de uma dimensão mais científica do ensino, com promessa de uma matemática mais acessível, se tornando um elemento de democratização da escola secundária, com a finalidade de defender a Matemática Moderna no Brasil (BURIGO, 1989, p.121). Não eram discutidos no interior do GEEM, a importância social e o sentido de tornar a matemática mais

acessível à população. O movimento defendia que mais pessoas deveriam aprender matemática, com a finalidade de compreender o mundo no qual vivem. Parecia não ser considerada a idéia de diferentes necessidades de acordo com a origem social ou experiência cultural. O que se cogitava era que houvesse um aproveitamento maior possível dos alunos nos cursos de matemática. O professor Ubiratan D'Ambrosio declarou ter a impressão de que as reflexões críticas sobre matemática, o que essa disciplina representava do ponto de vista social, de criar uma filosofia política por meio dela, eram inteiramente ausentes naquele período nas reflexões dos professores e ausentes também nas reflexões dos Estados Unidos e Europa (*apud* BURIGO, 1989, p.122).

Havia, no entanto, uma ênfase em relação à manutenção dos tópicos que compunham os programas, sendo proposta essencialmente uma mudança de linguagem. Segundo Sangiorgi, o que se desejava essencialmente com os programas de Matemática da época, era modernizar a linguagem dos assuntos considerados imprescindíveis à formação do jovem estudante, utilizando, para tanto, os conceitos de *conjunto* e *estrutura* (SANGIORGI *apud* BURIGO, 1989, p.123).

Segundo Soares, um dos primeiros autores a pensar na elaboração de novos livros didáticos, com ênfase da Matemática Moderna, foi justamente o professor Osvaldo Sangiorgi, tendo seus livros para o curso ginásial reeditados com novo título, estando acompanhados por um guia para o professor, que sofreram poucas mudanças além do adjetivo “moderno” estampado na capa. Esses livros sofreram pressão por parte dos editores, exigindo dos autores que seguissem “a linha ditada pela Matemática Moderna para garantirem o sucesso

das vendas”. A falta de um preparo adequado dos professores para assimilar as verdadeiras idéias dessa nova Matemática, bem como, o desconhecimento deles, frente a matéria a ser ensinada nas escolas, propiciaram para que o livro didático se tornasse mestre do aluno e do professor (SOARES, 2001, pp. 59-61).

Essa preocupação em elaborar livros para alunos e professores, que estivessem de acordo com as novas modificações do ensino, foi estendida também aos pais que segundo depoimentos, tiveram um estranhamento em relação às propostas da Matemática Moderna, contribuindo para uma rejeição ao movimento (SOARES, 2001, pp.59-61).

As atividades de divulgação e debate da matemática moderna continuaram sendo realizadas pelo GEEM ao longo dos anos 60 e no início dos anos 70. Tais atividades consistiam em cursos para professores e sessões de estudo em torno de temas relacionados com o ensino de matemática e tópicos específicos do programa do ensino secundário e elementar. Devido ao interesse por parte dos professores, em fevereiro de 1965, foram organizados três cursos em níveis diferentes, somente para os professores do secundário. Nesse curso, participaram professores de outros estados, e de outros países como da Argentina e da Nicarágua (BURIGO, 1989, p.152).

No que se relaciona à metodologia, no MMM, a influência mais importante em termos de ensino primário, foi a de Zoltan Paul Dienes, que em 1963, fez um trabalho com uma proposta pedagógica consistente com as descobertas da psicologia piagetiana, insistindo na importância do pensamento pré-verbal e propondo a preparação de diversas experiências concretas partindo da

aprendizagem de novos conceitos. Para ela a predominância da aprendizagem artificial, com a manipulação de simbolismos, não proporcionava uma apreensão real das estruturas. Sua metodologia foi valorizada pelo GEEM e admitida como um complemento na proposta da Matemática Moderna. A divulgação do trabalho de Dienes se deu no curso de férias do GEEM por Lucília Bechara e Manhúcia Liberman. Era uma nova conceituação do material didático, que buscava além de ilustrar os conhecimentos teóricos dos livros, induzindo a descoberta da própria idéia. As figuras dos textos procuravam incitar a criança a formular o próprio raciocínio. Sua metodologia contribuiu para que os professores descobrissem o valor do estudo dos erros, e ainda a importância do uso dos jogos no ensino (BURIGO, 1989, p.171-173).

Em 1964, foi aberta uma área importante de expansão do trabalho do GEEM, no ensino primário, por meio de um curso ministrado por Manhúcia Liberman e Anna Franchi, do qual participaram em torno de 300 professores primários. O comparecimento dos professores aos cursos do GEEM, devia-se a proposta da Matemática Moderna para o ensino de matemática no secundário (BURIGO, 1989, p.152). A partir desse ano, o MMM começou ser divulgado pela televisão por meio de um curso de Matemática Moderna realizado pelo GEEM, para professores. A aceitação da proposta começava a pressionar para a adoção nas escolas e sua incorporação nos livros didáticos. D'Ambrosio relata, a forma como era feito:

Era meio 'careta' o sujeito não 'entrar nessa' da matemática moderna. Então eles (professores) estavam querendo também (ensinar matemática moderna): 'Bom, como é que eu posso ser professor sem ensinar a teoria dos conjuntos?' (...) E tudo quanto é jornalzinho de cidade do interior falava em matemática moderna. O país vibrou em torno disso (D'AMBROSIO *apud* BURIGO, 1989, p.154).

A inexistência, nesse período, de uma oposição articulada em torno dessa proposta de inovação curricular alternativa à da Matemática Moderna ou mesmo em torno da defesa dos programas tradicionais, era clara. O professor D'Ambrosio comentou sobre esse assunto:

Todo mundo acreditava. Não havia oposição. Houve matemáticos que não se envolveram, mas respeitaram porque tinha matemáticos importantes por trás (do Movimento). Eles nem se preocupavam em saber o que era isso [...] Uma reação eclética (D'AMBROSIO *apud* BURIGO, p.155).

Sob a coordenação do GEEM, devido sua importante atuação nas atividades discutidas no IV Congresso, em São José dos Campos, Estado de São Paulo, em 1966, foi realizado o V Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, cujo tema central foi “Matemática Moderna na Escola Secundária: articulações com o ensino primário e com o secundário”. Esse congresso contou com aproximadamente 350 participantes. Dentre eles, professores de 13 estados brasileiros e ainda do exterior, como Marshall Stone, George Papy, Hector Merklen e Helmuth Worker. Foram ministradas palestras sobre tópicos do secundário segundo a Matemática Moderna. Realizaram-se sessões de estudo na área da matemática do ensino superior e aulas modelo, com participação de alunos do ensino secundário (BURIGO, 1989, p.156).

Sendo encontros entre os professores de Matemática de todo o país, os cinco Congressos Brasileiros de Ensino da Matemática, permitiram a ocorrência de discussões sobre o ensino dessa disciplina e propiciaram aos professores estarem reunidos por uma causa comum. Quanto ao trabalho com os docentes em exercício, nessa época, a maioria dos professores envolvidos nessa reforma

do ensino de matemática, reconhecia que havia muitas dificuldades. A formação de professores secundários no Brasil permanecia problemática, havendo insistência nacional e internacional por uma educação que melhor preparasse os jovens da época para as exigências que o futuro lhes impetraria (VITTI, 1998, p.90).

Em 1966, foi realizada a Conferência em Lima, no Peru. As resoluções já destacavam mais a preocupação com a modernização do ensino secundário, sobretudo dos programas. Considerado ideal a ser utilizado em cada país, foi aprovado um programa que abrangia tópicos como noção de conjunto, operações com conjuntos, relações, espaço vetorial do plano, transformações lineares do plano, probabilidade e estatística, evidenciando a influência do MMM. No informe sobre o ensino de matemática no Brasil, foram descritas as atividades do GEEM, bem como a formação de classes experimentais para o ensino de Matemática Moderna, em Salvador e São Paulo (BURIGO, 1989, p.158).

Nesse período o aperfeiçoamento dos professores se realizou em diversas regiões, embora com dificuldades. No Sul, o Centro de Pesquisa e Orientação Educacional – CPO, do Rio Grande do Sul foi o responsável pelos cursos ministrados. Com o desígnio de promover a modernização no ensino de Matemática foi fundado, no Rio de Janeiro, o Centro de Treinamento de Professores de Matemática do Rio de Janeiro, em consonância com a PUC/RJ e o Ministério da Educação e Cultura. Com ajuda da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE foram realizados os cursos na Bahia. No Ceará, o responsável pelos cursos foi o Instituto de Matemática da Universidade Federal do Ceará. A aplicação da Matemática Moderna no ensino

primário foi um dos obstáculos encontrados na ascensão da matemática moderna. Isso se deveu ao fato de contar com um grande número de professores primários, merecendo uma atenção especial (VITTI, 1998, pp. 91-95).

Vários cursos foram promovidos. Cursos então ministrados pela televisão, por meio do programa TV Escolar, sob o patrocínio da Secretaria de Educação de São Paulo. Grande foi o empenho de equipes de professores credenciados que se dirigiram ao interior com a finalidade de colaborar para a renovação da matemática até então ensinada. Em relação aos meios de divulgação do movimento, destacaram-se as publicações relativas à modernização do ensino de matemática, quais sejam: livros, textos e artigos referentes à reforma, coligados aos pequenos grupos de professores treinados para a divulgação, constituindo-se o meio mais eficiente de promoção da reforma colaborando para que as mudanças fossem efetuadas, levando em consideração a extensão territorial e diversidade cultural brasileira (VITTI, 1998, pp. 91-95).

Entidades como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC e o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura – IBCEC, participaram das discussões a respeito do MMM. Foram tomadas medidas pelo governo junto aos órgãos representativos competentes, como o Ministério da Educação e Cultura e suas Secretarias. Dentre elas, decidiu-se que seria exigido, dos candidatos aos Concursos de Ingresso para o Magistério Secundário Oficial, um “conteúdo moderno” nas provas escritas de erudição e de didática. Além disso, os exames vestibulares de ingresso dos estudantes às Escolas Superiores nos estados brasileiros, exigiriam “conteúdo moderno” em suas provas de Matemática. Também foram lançadas as bases para a realização da Olimpíada de Matemática

Moderna (SANGIORGI *apud* VITTI, 1998, p. 92). Essa olimpíada realizou-se na Universidade Mackenzie, em São Paulo, no dia 31 de outubro de 1967, sendo designada a alunos do ensino secundário, com o objetivo de proporcionar a criatividade e estimular valores no campo da Matemática. Para a realização desse evento, promovido pelo GEEM, dividiu-se o Estado de São Paulo em vinte regiões e cada região selecionou seus representantes para a final realizada na capital. O número de participantes foi aproximadamente 100.000 estudantes (D'AMBROSIO, 1987, p.128).

O contato do GEEM com projetos no exterior não se restringia apenas à leitura ou produção de textos, mas, acontecia por meio do contato direto com autores ou com grupos responsáveis. Como exemplo a participação de membros desse Grupo em cursos desenvolvidos em outros países como Lucília Brechara, em fevereiro e março de 64, em Lima, Peru; Renate Watanabe em curso de verão de Illinois em julho de 1964. Um segundo tipo de participação dos membros do GEEM era em encontros internacionais. Além disso, o Grupo trouxe educadores matemáticos de outros países ao Brasil e organizou a atividade de divulgação da matemática moderna com esses educadores. Em abril de 1969, o grupo realizou um curso sobre medidas de geometria e vários outros cursos. Desde então, incluíram a disciplina de transformações geométricas, tendo como justificativa dada para esse novo tratamento geometria o a necessidade da modernização do ensino (BURIGO, 1989, pp. 168 -170).

Em 1970, a influência da MMM já adentrava nos livros didáticos, sendo tema de debate público. Nesse período, um outro grupo de grande importância para o movimento foi criado: o Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática de Porto



Alegre - GEEMPA, sob liderança de Esther Pilar Grossi. O GEEMPA realizou posteriormente cursos sobre a Matemática no Ensino Secundário, desenvolvido pelos professores Arago Backx e Flávia Santana, em convênio com o Programa para a Melhoria do Ensino - PREMEM<sup>8</sup> e a Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A proposta do ensino integrado de ciências e matemática no secundário, em 1973, foi uma das vertentes de uma tendência de nível internacional de enfatizar o uso cotidiano de aplicações da matemática à descrição da realidade e à solução de problemas surgidos em outras disciplinas ou diretamente envolvidos na experiência concreta, além da ênfase na aprendizagem dos métodos e princípios necessários a solução de problemas. Nesse ano, D'Ambrosio defendeu no Brasil a proposta de ensino integrado no Seminário do PREMEM. Essa proposta de ensino integrado foi usada para legitimar projetos como o das licenciaturas de curta duração em ciências (BURIGO, 1989, pp. 220-222).

Os cursos ministrados pelo GEEMPA contemplavam a Iniciação aos Fundamentos da Matemática, abordando tópicos de Lógica; Elementos de Álgebra, onde eram estudados as estruturas algébricas e espaços vetoriais. As atividades desenvolvidas por esse Grupo foram muito influenciadas pelos trabalhos de George Papy e Zoltan Dienes (SOARES, 2001, p.108).

O GEEMPA aglutinava professores de várias escolas de nível primário e secundário e ainda professores da UFRGS e PUC/RS. Dedicando-se a atividades de formação de professores, o Grupo também realizava palestras, ciclos de

---

<sup>8</sup> Criado pelo MEC, esse programa envolveu a preparação de materiais didáticos na área de ciências naturais, de matemática e ainda a preparação de vários tipos de cursos para professores (D'AMBROSIO, 1984, p. 9).

estudos para pais, reuniões de estudo e seminários semanais, publicações para professores. Os membros desse Grupo não se envolveram com a elaboração de livros didáticos, mas coordenaram a realização de experiências pedagógicas, enfatizando os aspectos metodológicos do ensino. Os cursos do GEEMPA para professores tratavam da metodologia do ensino de diferentes conteúdos. No início, os conteúdos abordados foram os conteúdos mais enfatizados no MMM como: lógica, topologia, conjuntos, relações e funções e conjuntos numéricos. E posteriormente foram realizados cursos abordando proporcionalidade, geometria euclidiana, polinômios, análise combinatória etc. O GEEMPA buscou integrar novas propostas de direção para a inovação do ensino de matemática. O Grupo conservava a ênfase nos aspectos estruturais envolvidos nos diferentes tópicos, tendo um período de vida ativa voltado à renovação desse ensino (BURIGO, 1989, pp.190-193).

O contato direto de educadores brasileiros com o movimento internacional da renovação do ensino de Matemática, recebendo o apoio de órgãos do sistema de ensino do país, como a Secretaria de Educação de São Paulo e o Ministério de Educação e Cultura, foram viabilizados graças ao também apoio recebido de organismos internacionais, como a OEA e a UNESCO, ou diretamente de instituições norte-americanas, como a *National Science Foundation*. O GEEM fazia discussões gerais de programa e abordagem que orientava em alguma medida essas experiências, realizadas por seus próprios membros no ensino da matemática, favorecendo a divulgação através das sessões de estudo, das aulas de Prática de Ensino, por meio dos relatos de encontros e congressos, como também em cursos realizados para professores, sendo calculada uma participação de cerca de 10.000 professores até 1971 (BURIGO, 1989, p.194).

O GEEM realizou o seu último curso, no ano de 1976, a pedido da Secretaria de Educação tendo sido idealizado com a finalidade de preparar professores para o concurso de ingresso ao magistério (BURIGO, 1989, p. 201).

As preocupações do MMM explicitadas pelos matemáticos que dele participaram, foram congregadas aos currículos e ações dos países envolvidos nessa reforma unânime do ensino de Matemática. Embora tenha havido grande empenho desses países no MMM, como os cursos de formação e aperfeiçoamento de professores, a elaboração de material didático, a formulação de um novo currículo de matemática, a divulgação por diversos meios de comunicação dessa reforma, que visava trazer a toda sociedade de qualquer país envolvido, uma nova perspectiva do ensino de matemática; o MMM chegou a um esvaziamento (VITTI, 1998, p.102).

Os esforços de renovação do ensino de matemática no Brasil sofreram um esvaziamento em meados dos anos 1970. Nesse ano, o matemático René Thom escreveu um artigo, dirigindo uma crítica a contraposição realizada nos programas de Matemática Moderna, entre a álgebra e a geometria euclidiana. Também foi alvo de suas críticas, a expectativa de que problemas de compreensão da matemática fossem resolvidos por meio da introdução da linguagem ou da teoria dos conjuntos. A partir do debate realizado em outros países, se articulou no Brasil o discurso questionador da validade da Matemática Moderna. As críticas mais explícitas relacionadas ao Movimento da Matemática Moderna começaram por volta de 1973. Houve também, o anúncio feito pelo matemático Elon Lages Lima, no IX Colóquio Brasileiro de Matemática, no qual apontou o ensino brasileiro como seguidor de modelos estrangeiros, que não

eram aceitos suficientemente nos próprios locais, nos quais se originaram. Sendo assim, esses modelos seriam prejudiciais ao Brasil por estarem desligados da realidade do país (BURIGO, 1989, pp. 202-215).

Em 1973, foi publicada, nos Estados Unidos, a maior crítica já feita ao MMM, por um professor de Matemática, Morris Kline. Suas críticas constituíram um livro intitulado “O Fracasso da Matemática Moderna”. Nessa obra, esse autor focalizou o ensino de Matemática nesse país, no período de 1930 a 1950, apontando todas as questões que justificariam o fracasso do ensino da Matemática Moderna (VITTI, 1998, p.105).

Ao analisar o currículo que antecedeu às modificações defendidas pelo MMM, denominado currículo tradicional, e examinar o comportamento dos alunos e professores na sala de aula, ponderando sobre os fundamentos metodológicos Kline, concluiu que se tratava de um currículo que não oferecia motivação para o estudo da Matemática, concordando com a necessidade de inovação, mas não do modo como foi feita. Para ele, a Nova Matemática não deveria estar direcionada ao aluno comum, que utilizava a matemática como instrumento para compreender e resolver as questões do seu cotidiano, e sim aos alunos que almejavam ser matemáticos (KLINE, 1976, p.23). Ele referiu-se também ao despreparo dos professores para a implantação do programa de matemática então proposto, questionando se o currículo deveria ser o primeiro ponto a ser atacado. Para ele não teriam professores suficientemente habilitados, justificando o fato do ensino em muitas partes do país se apresentar insatisfatório. Se tivesse havido a ação conjunta de professores poderiam ter sido remediadas as falhas do currículo

tradicional. E ainda defendeu que devido a importância do professor no ensino, tanto quanto o currículo, tudo o que foi gasto com a reforma o deveria ter sido feito em função da melhoria do ambiente matemática dos professores de escola elementar e secundária, de forma que eles pudessem formar uma concepção mais independente sobre o que é essencial na matemática (KLINE, 1976, p.40).

Outro ponto salientado por Kline foi a linguagem precisa que os modernistas queriam introduzir, utilizando-se de sofisticações formais desnecessárias que aumentavam as dificuldades dos alunos na aprendizagem de matemática. Ele ainda menciona a desvantagem na utilização demasiada do simbolismo, que tornavam a leitura e a compreensão dos alunos em relação aos conteúdos, mais difíceis (KLINE, 1976, pp.82-89).

Em 1975, foram publicados guias curriculares pela Secretaria de Educação de São Paulo, que eram fundamentados na visão da matemática como um 'sistema fechado de conhecimento', como havia sido divulgado pelo MMM, sem vínculo com outros campos de conhecimento, na utilização da teoria dos conjuntos como elemento unificador da Matemática e na ênfase às estruturas matemáticas (D'AMBROSIO *apud* BURIGO, 1989, p.219). A equipe técnica formada para a elaboração do guia curricular era formada pelo professor Almerindo Marques Bastos, e pelas professoras Anna Franchi e Lydia Conde Lamparelli, enquanto a equipe de colaboradores da análise crítica contava com a participação de Lucília Brechara e Elza Babá, com colaboração especial do professor D'Ambrosio. As mudanças com a chegada da Matemática Moderna era a preocupação central desse documento. O guia, no que se refere ao método de

ensino a ser utilizado, aconselhava que os conceitos fossem obtidos a partir das atividades realizadas pelos alunos, com manipulação de instrumentos e materiais didáticos adequados em situações aproximadas do concreto e das experiências trazidas pelos alunos. Já em relação à orientação a ser dada à Matemática, o guia reconhecia ser este um assunto polêmico, afirmando que a matemática como muitas outras ciências, havia experimentado nos últimos tempos uma evolução extraordinária, ocasionando uma defasagem entre a pesquisa e o ensino da matéria. Isso exigia que se fizesse uma reformulação radical dos programas, adaptando-os às novas concepções então surgidas. Embora esse documento dirigisse críticas aos exageros cometidos pela Matemática Moderna, tinha em seu bojo, os ideais do Movimento, enfatizando a importância das Estruturas e do conceito de Função (SOARES, 2001, p.124).

Este guia constituiu-se como alvo de críticas pelos professores do GEEM, causando a divisão no interior do movimento. Não houve a participação dos dirigentes do GEEM na elaboração do Guia, embora Lidia Lamparelli e Almerindo Bastos, entre outros professores vinculados ao Grupo o ao Movimento, desempenhassem um papel importante nessa elaboração. O discurso adotado pelo presidente do GEEM, professor Osvaldo Sangiorgi, foi no sentido de isenção de compromisso com o Guia, e ainda de crítica:

Em que pese a boa intenção e a competência dos que nele trabalharam na época[...] o Guia Curricular de Matemática apresenta, entre outros, os mesmos defeitos já apontados com ênfase por uma série de estudiosos de outros países:

- 1) Demasiada abstração e pouca praticidade[...]
- 2) O Guia está redigido numa linguagem de nível alto[...].

Contrariamente ao que acontece em outros países, onde uma orientação do nível do Guia Curricular só existe em situação rigorosamente experimental, abrangendo apenas classes-piloto, o Guia

Curricular de Matemática (que, apesar de ter caráter de sugestão, se apresenta com timbre oficial), destina-se à totalidade dos alunos de primeiro grau, num pré julgamento do êxito da filosofia e de sua aplicabilidade (SANGIORGI *apud* BURIGO, 1989, p. 219-220) .

Outros espaços buscando caminhos para o ensino da matemática foram surgindo, nesse período, sob a organização dos órgãos oficiais do sistema de ensino (BURIGO, 1989, pp.219-220). Ainda nesse ano, na Universidade Estadual de Campinas, tendo como proposta o ensino integrado envolvendo cientistas com o ensino, foi implantado um curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, constituindo-se parte integrante do Projeto Multinacional para a Melhoria do Ensino de Ciências – PROMULMEC, executado pelo Centro Interdisciplinar para a Melhoria do Ensino de Ciências – CIMEC, em convênio com a Organização dos Estados Americanos, e com a interveniência do Ministério da Educação e Cultura do Brasil, e apoio do Programa para Melhoria do Ensino - PREMEM (D'AMBROSIO, 1984, p.9). Nesse mesmo ano, no curso realizado pelo GEEM, se deu a realização de uma mesa redonda, da qual participou uma representante oficial da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, onde se ressaltou a essencialidade de estudos que desempenhassem um balanço da implementação da proposta da matemática moderna no Brasil (BURIGO, 1989, p. 223).

Teciam-se questionamentos relativos ao reconhecimento da insuficiência de uma proposta focada na reformulação da abordagem de conteúdos, na ênfase nas estruturas matemáticas e na linguagem dos conteúdos, a partir da experiência de professores. Eram questionados, de um lado, promessas de uma matemática de acesso a todos os alunos, e de outro, o desgaste das propostas do

MMM nos países que as edificaram. A reivindicação de formulações em termos de metodologia, num âmbito onde o que foi prometido no início do Movimento colocava-se diante de uma implementação de elementos da Matemática Moderna, que não fora planejada (BURIGO, 1989, p.209).

A Matemática Moderna deixava de ser o escudo em nome do qual se realizavam esforços de renovação do ensino de matemática no Brasil, um processo difícil de ser descrito devido à escassez de documentos produzidos nesse período, no qual os esforços de renovação do ensino e de inovação pedagógica eram de esvaziamento, pelo impedimento da experimentação ou da reflexão organizada. Houve uma divisão no interior do Movimento. De um lado, a aceitação da proposta de renovação do ensino de matemática pelo sistema de ensino e pelos professores e, de outro, o desgaste do movimento em nível internacional (BURIGO, 1989, p.202).

Em 1976, profissionais de ensino de matemática de todo o país se reuniram para a preparação do III Congresso Internacional de Educação Matemática. O seminário, realizado no Rio de Janeiro, foi organizado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GEPEM, sob liderança da Maria Laura Leite Lopes, obtendo apoio oficial por meio do Programa para a Melhoria do Ensino – PREMEM. O GEPEM foi formado na Escola Israelita Brasileira Elezer Steinberg, localizada no Rio de Janeiro. Sua preocupação, enquanto Grupo que se manifestou diante o MMM, era referente ao conhecimento e avaliação do ensino em sala de aula, para posterior planejamento do conteúdo específico e o método a ser utilizado. Desse modo, a partir do conhecimento do processo de compreensão do aluno, o professor poder-se-ia, orientar o ensino desse conteúdo



(VITTI, 1998, p.148). No seminário, no grupo que discutiu Educação Matemática em Nível Médio, foram consideradas válidas, as conclusões sobre aplicações no ensino de matemática e, uma tendência que se diferenciava da Matemática Moderna; enquanto em outros grupos foi enfatizada a visão estrutural da matemática, um dos elementos centrais da Matemática Moderna. O MMM não foi motivo de discussões nas resoluções desse encontro, revelando dessa forma, seu esgotamento. Como consequência, deixou de ser referência para debates na área de Educação Matemática no país. Não se discorria mais sobre esse movimento nas resoluções de reuniões que tratassem do panorama do ensino de Matemática. Esse silêncio constatava o fim definitivo do MMM no Brasil (BURIGO, 1989, p.226).

## CAPÍTULO III

---

### **OS ANOS 1950 E OS PRIMEIROS SINAIS DA MATEMÁTICA MODERNA NO ENSINO SECUNDÁRIO**

A década de 50 foi um período que abarcou um conjunto de acontecimentos que precederam e contribuíram para que ocorresse o MMM no Brasil. Os trabalhos analisados no capítulo anterior trazem um pouco dos indícios do MMM no país, nos anos 1950. Mas, como pretendemos examinar minuciosamente este período e esta fase do MMM, neste capítulo procuraremos extrair desses trabalhos já analisados, mais evidências que mostrem as propostas de programas para o ensino de matemática no secundário brasileiro. Além disso, serão incluídos dois artigos, publicados nos anais do II Congresso do Ensino da Matemática no Brasil. Foram apresentados pelos professores Osvaldo Sangiorgi e Jorge Emanuel Barbosa, direcionados ao ensino secundário.

Segundo Beatriz D'Ambrosio, até 1950, a matemática do ensino secundário brasileiro era caracterizada por um programa ditado pelo tradicionalismo, o qual tinha sido usado pela maioria das escolas secundárias de uma a outra extremidade do mundo. Tratava-se de um programa fundamentado no desenvolvimento da matemática originada no século XVII.

No Brasil, o currículo do Colégio Pedro II, considerado então como estabelecimento padrão para o ensino secundário do país, foi modificado várias vezes pelas reformas de ensino, sendo seguido pelas escolas secundárias do Brasil, até a descentralização instituída pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961 (SOARES, 2001, pp. 89-90). Em 1951, o Colégio Pedro II,

fundamentando-se num programa tradicional, desenvolveu um currículo de matemática feito oficialmente a partir de ordens do Ministério da Educação. O programa incluía tópicos para o ensino básico secundário. Esses tópicos foram declarados em um programa mínimo que deveria ser seguido por toda a escola básica secundária (D'AMBROSIO, 1987, pp. 84-85).

Válido em nível nacional a partir de 1951, esse programa era fragmentado, sem articulação entre os vários tópicos e ainda extenso. As aulas eram dadas de forma expositiva, com exercícios posteriores padronizados, envolvendo cálculos volumosos, demonstrações de teoremas expostas pelo professor e decoradas pelos alunos para apresentar nas provas. Os recursos didáticos utilizados eram: giz, quadro-negro e livro-texto. Prevalencia a prova oral, não sendo oferecido tempo necessário para que os alunos compreendessem os tópicos estudados. As disciplinas da área das ciências humanas eram predominantes no currículo, sendo o tempo dedicado a matemática nos dois ciclos, não excedente à três horas semanais. Além disso, os licenciados em História Natural, Química, Pedagogia e Ciências Sociais, recebiam como autorização legal, um registro de professor de Matemática, pois a maior parte dos professores não possuía formação de nível superior (BURIGO, 1989, p.40).

Diante dessa realidade, havendo a necessidade em reformular o ensino de matemática, os professores somaram suas ambições, se reunindo em grandes encontros nacionais para tratar de seus anseios em favor desse ensino. Os três congressos nacionais de Ensino de Matemática realizados em 1955, 1957 e 1959, no Brasil, se caracterizaram pela grande mobilização no âmbito da educação secundária.

No ano de 1955, aconteceu o I Congresso Nacional de Ensino de Matemática no Curso Secundário, em Salvador, Bahia, se destacando por ser uma das primeiras tentativas de discussão do ensino de Matemática em âmbito nacional, partindo da iniciativa de professores de matemática. Nesse encontro, foi apontada uma defasagem entre economia e tecnologia, e o ensino tradicional de matemática em vigência na época. Embora o MMM ainda não houvesse chegado ao país, dava para perceber que nesse período já ocorria a preocupação dos professores com o ensino e aprendizagem dessa disciplina, convictos da necessidade de reformulação do ensino de matemática (STEPHAN, 2000, p.8).

Esse encontro foi marcado pelas significativas considerações sobre a insatisfação dos professores e alunos da rede pública, quanto ao método tradicional do ensino de Matemática. A resolução aprovada propunha um aumento da carga horária semanal para quatro aulas, justificada pela influência da matemática no progresso científico em geral; que fosse organizado um programa analítico moldado nas diversas tendências reveladas e que mais se aproximasse do programa em vigência, em virtude das dificuldades que se originavam no ensino quando se realizavam mudanças profundas. Foi recomendada a repetição do cálculo numérico e literal, periodicamente, e o estudo dirigido, como técnica. Não foram incluídas nas conclusões do Congresso, mas fez parte de relatos de experiências pedagógicas, a utilização de um laboratório de matemática e de novos materiais didáticos resultantes de experimentos no ensino da Geometria. No que se refere à formação de professores era prioridade enfatizar o aspecto pedagógico. Os exames de suficiência foram reconhecidos pelo Congresso como meios legais de

regularização e melhoria das condições de ensino no interior (BURIGO, 1989, pp.43-44).

Nesse encontro, não houve referências à Matemática Moderna, mas já foram tratadas as tendências modernas do ensino de matemática, que aludiam a procedimentos didáticos, sendo que, os referenciais teóricos relativos ao ensino de matemática eram tradicionais, ou seja, se fundamentavam em Felix Klein e Poincaré (BURIGO, 1989, pp. 40-43).

Em 1957, o II Congresso Nacional de Ensino de Matemática foi realizado na cidade de Porto Alegre-RS. Esse evento foi palco das primeiras discussões a respeito da determinação de inovações metodológicas e de conteúdo para o ensino secundário de Matemática; tendo a inclusão de temas relativos aos ensinos primário, normal, rural e ensino profissional. Contando com o apoio da Secretaria da Educação do Estado do Rio Grande do Sul, ocorreu a divulgação preparativa entre professores do secundário, contando com 400 participantes (BURIGO, 1989, p.44). Como coordenador desse congresso estava o Irmão José Otão. A proposta de discussão durante esse encontro girou em torno do ensino de matemática por meio das teorias de psico-pedagogia, da influência da matemática em outras áreas, da formação dos professores de Matemática e de um programa ideal, para os diferentes níveis de ensino. Também foram evidenciadas sugestões para a introdução de tópicos de Matemática Moderna nos ensinos primários e secundários (D'AMBROSIO, 1987, p.87).

Nesse sentido, ocorreu a apresentação do artigo denominado "*Considerações Sobre o Ensino Atual da Matemática*", de autoria do professor

D'Ambrosio, por meio do qual ele expôs as condições que se encontrava o ensino de matemática no Brasil. Ele sugeriu mudanças para esse ensino, por meio de um currículo composto por conteúdos específicos para cada série (esse artigo será analisado em capítulo próprio).

Também foi apresentado nesse congresso, o artigo do professor Osvaldo Sangiorgi. Iniciando seu trabalho, o professor Sangiorgi teceu comentários sobre o título *“Matemática Clássica ou Matemática Moderna, na elaboração dos programas do ensino secundário?”*, salientando ser uma questão dominante entre os matemáticos do ensino secundário da época, referindo-se ao livro, intitulado *“L'enseignement des mathématiques”*, de autoria dos membros do CIEAEM. Esse Grupo era constituído de profissionais pertencentes a variados campos, quais sejam: psicológico, metodológico e prático, que estavam buscando contribuir para o aprimoramento do ensino da Matemática. Segundo ele, esse Grupo estava atuando desde 1950, em reuniões internacionais. Tais reuniões objetivavam discutir temas acerca da modernização dos programas desse ensino, promovendo estudos relacionados a vários setores em que eram mestres consagrados, como também “às normas capazes de divulgarem aos estudantes as belezas eternas e inalteráveis da Matemática” (SANGIORGI, 1959, p.398).

Para o professor Sangiorgi, poderia dizer-se que a diferença entre a “matemática clássica” e a “matemática moderna” era que a primeira tinha por base os elementos simples, quais sejam: os números inteiros, o ponto, a reta etc., enquanto a segunda tinha como alicerce um sistema operatório, ou seja, uma série de estruturas matemáticas destacando-se as estruturas algébricas, topológicas e as estruturas de ordem. Desse modo, ele considerou que aquelas

teorias consideradas complexas, conduzidas pela “investigação moderna”, revelavam-se pouco susceptíveis de serem incorporadas no ensino secundário, defendendo que aquela modelação dos “tempos novos”, deveria ser feita gradualmente, com a finalidade de serem evitados prejuízos decorrentes de transformações radicais. Em conseqüência, considerando essas duas modalidades de ensino da matemática, os novos programas deveriam carregar traços que as caracterizassem:

[...] a elaboração de novos programas deve necessariamente trazer traços que caracterizem, tanto quanto possível estes dois estados da matemática - ensino, satisfazendo obrigatoriamente a um ensino lógico, e não perdendo nunca de vista o principal objetivo da escola secundária: eminentemente formativo (SANGIORGI, 1959, p.399).

O professor Sangiorgi afirmou ainda, nesse congresso, que o ensino médio brasileiro encontrava-se ineficaz e desvinculado da realidade. Os currículos estavam carregados com programas extensos e impossíveis dentro da carga horária correspondente. Para ele, o curso secundário da época era um curso mal situado com relação as suas finalidades. De forma clara, ele defendeu que, para a melhoria do ensino secundário de matemática, não bastaria refazer os programas existentes, mas deveria haver uma reestruturação dos métodos de ensino em função de programas que cultivassem o raciocínio do aluno, fazendo-o participar ativamente do trabalho do professor. Este por sua vez deveria dispor de horário apto à perfeita exposição da matéria e resolução de exercícios em cadernos de aproveitamento (SANGIORGI, 1959, p.399).

Sobre os programas que considerava ideais, o professor Sangiorgi afirmou que estes tinham que permitir educar o aluno perante as conquistas da ciência

da época, oferecendo-lhe somente o que era considerado indispensável à sua formação (1959, p.400). Nesse sentido o professor Sangiorgi, explicou:

Não importa, por exemplo, que o aprendizado da geometria se faça mediante proposições euclidianas ou estruturas topológicas. O que interessa, para ambos os casos, é criar para o aluno uma atitude própria — “sponte sua” — sempre que estiver diante de um aglomerado de fatos, como lhe é freqüentemente exigido (1959, p. 400).

Para que fossem possíveis essas mudanças, seria necessário adequar o número de aulas semanais em cada série, de modo que permitisse ao professor colocar em prática um ensino ativo e eficiente, que propiciasse a participação dos alunos, e ainda que, os professores de Matemática de todos os graus estivessem presentes nas revisões periódicas dos programas (SANGIORGI, 1959, p.401). Visando colaborar de modo construtivo, ambicionando que os esforços despendidos pelos professores de Matemática nesse II Congresso fossem considerados pelos poderes competentes da República; o professor Sangiorgi recomendou para estudos, um programa que já havia sido aprovado pela Comissão de Matemática, no Encontro de Mestres, realizado em São Paulo, a 15 de Junho de 1957, sob a inspeção da Inspeção Seccional de São Paulo, então subordinada ao Ministério de Educação e Cultura. Nesse programa, o professor Sangiorgi apresentou sugestões para o Curso Ginásial e para o Curso Científico, especificando os conteúdos para cada série desses níveis de ensino (SANGIORGI, 1959, pp. 401-402).

Em princípio, a proposta do professor Sangiorgi foi ao sentido de serem destinadas quatro aulas semanais por série, à disciplina Matemática, no Curso Ginásial. Para a primeira série, sugeriu que no ensino de Aritmética elementar,



deveriam ser contemplados: números inteiros com as operações fundamentais; divisibilidade; números primos e fracionários; potenciação e radiciação e sistemas de unidades de medidas. No final desta série, seria dada a parte da geometria intuitiva, necessária para o estudo dos sistemas de unidade de medir, desenvolvida pelo professor de Desenho. Para a segunda série na Aritmética elementar seriam estudados: razões e proporções; grandezas proporcionais e ainda aplicações mais usuais até juros simples, enquanto na Álgebra elementar, os números relativos, expressões algébricas e as operações; casos simples de fatoração e ainda cálculo literal até frações algébricas (SANGIORGI, 1959, p.403).

Quanto à terceira série, sua sugestão era no sentido serem estudados conteúdos matemáticos como: igualdades algébricas; equações e sistemas do 1º grau, bem como problemas do 1º grau; e ainda as desigualdades algébricas de 1º grau com uma incógnita, na Álgebra Elementar. Já na Geometria dedutiva, o estudo das figuras geométricas planas e construções geométricas. E finalmente, para a quarta série, na Álgebra elementar, estudariam: números irracionais; radicais; frações irracionais Equação do 2º grau e equações redutíveis ao 2º grau. Sistemas do 2º grau simples. Nessa Geometria seriam estudadas linhas proporcionais, e equivalência de polígonos; áreas; relações métricas nos triângulos e polígonos regulares; medida da circunferência e do círculo. E quanto aos complementos: coordenadas cartesianas no plano; representação de um ponto; noção de função e sua representação cartesiana; resolução gráfica e discussão de sistemas do 1º grau com duas incógnitas, razões de um ângulo agudo e ainda uso das tábuas de valores naturais (SANGIORGI, 1959, p. 404).

O professor Sangiorgi defendeu que para a aquisição da “nova pedagogia”, seria mudado o papel do professor, visto que, o interesse educacional e didático estaria centrado no aluno, e por conseqüência no que ele deveria aprender. Dessa forma, os programas não poderiam ser mais vistos “como um conjunto de indicações de noções e de estudos científicos, mas deverão prever uma finalidade, conhecimentos e determinados limites, que evidentemente poderão ser sugeridos por uma específica concepção da vida” (1959, p.407). Isso posto, justificava a necessidade que os programas fossem pensados, redigidos e realizados, visando uma preocupação de ordem científica e filosófica, que permitisse ao aluno agir com autonomia (SANGIORGI, 1959, p. 407).

Um outro trabalho, apresentado nesse congresso, que mereceu uma análise mais rebuscada, foi o artigo intitulado “*Reflexos do desenvolvimento atual da matemática no Ensino Secundário*”, de autoria do Maj. Professor Jorge Emanuel Ferreira Barbosa<sup>9</sup>. Foram discutidos em seu trabalho os objetivos gerais da Matemática no ensino. Para ele, o desenvolvimento abstrato da Matemática estava diretamente sintonizado ao avanço científico do mundo, desde que os conhecimentos transmitidos aos homens pelos matemáticos fossem manejados nas outras ciências por mãos competentes. Dessa forma, a Matemática deveria ocupar lugar específico na formação de pelo menos alguns indivíduos em cada “país civilizado”. Havia a possibilidade de alguém afirmar que, na vida prática, os conhecimentos matemáticos exigidos do homem comum, eram bem poucos. Considerando esse fato, o professor Jorge Emanuel questionou:

---

<sup>9</sup> Professor do Colégio Militar do Rio de Janeiro, à disposição do Núcleo de Estudos e Pesquisas da Faculdade Nacional de Filosofia. Representante do Magistério do Exército no II Congresso Nacional do Ensino de Matemática (Congresso, p.272).

Não poderíamos então limitar o ensino de partes mais abstratas da Matemática àqueles que, pela profissão que devem abraçar, dela vão fazer uso sistemático? Por que manter tais partes da Matemática no secundário e pedir assim algum conhecimento delas de cada um dos cidadãos (BARBOSA, 1959, pp. 274 -275).

O professor Jorge Emanuel defendeu que, quanto aos conhecimentos de Matemática necessários à vida cotidiana, estes deveriam ser ministrados a todos os indivíduos. Mas reconheceu que existem motivos que tornam necessário o estudo, na escola secundária, de outros pontos da Matemática. No que se refere ao ensino secundário da Matemática em geral, poderiam ser apreciados objetivos que além de terem a posição revista nas experiências feitas sobre as metas do Ensino Secundário, eram explicitamente mencionados nos dispositivos oficiais de cerca de quarenta e cinco nações estrangeiras, na época. Dentre esses objetivos, foi salientada a necessidade de proporcionar os conhecimentos práticos de matemática a todos os cidadãos; de desenvolver habilidades de expressão de idéias simbolicamente; de concorrer para melhor compreensão das outras disciplinas; de aprimorar as qualidades de atenção, observação, poder de concentração; de ensinar a pensar com reflexão independente; de desenvolver habilidades como analisar, corrigir linguagem, generalizar, abstrair, raciocinar logicamente; de propiciar oportunidade na formação de cientistas e técnicos, oferecendo os conhecimentos básicos, imprescindíveis à continuação dos estudos nas escolas de nível superior (BARBOSA, 1959, pp. 274 -275).

Considerando a importância do desenvolvimento científico, havia a necessidade de formar, pelo menos um grupo de especialistas, com um comprovado conhecimento em Matemática e com árdua formação técnica. Para tanto, seria imprescindível uma seleção de jovens que tivessem gosto e vocação

para exercer tal função, bem como a criação de oportunidade que permitisse a todo cidadão fazer sua escolha. O papel do professor da Escola Secundária seria amparar de modo seguro seus alunos, permitindo que cada um deles pudesse testar suas possibilidades de sucesso. O fato de haver necessidade de adaptação do ensino à época, fazia com que uma das finalidades do ensino secundário fosse “introduzir, na escola secundária, a forma da Matemática Moderna”. Isso permitiria ao aluno situar-se na matemática da sua geração, o que daria a ele o direito de contatar com as técnicas e métodos então utilizados (BARBOSA, 1959, pp. 275-278).

Referindo-se a Psicologia, o professor Jorge Emanuel defendeu um ensino que necessitava ser ministrado a todos os cidadãos no Curso Secundário. Segundo ele, deveria ser feito de modo a permitir, a todos os alunos, a transferência de aprendizagem. Segundo Barbosa:

Há transferência de aprendizagem quando o conhecimento e a maturidade adquiridos no estudo de certa disciplina são, num determinado sentido, úteis na análise de problemas novos, mesmo não diretamente relacionados com aquela matéria (1959, p.280).

Tal processo se dá quando “o estudante percebe conexão entre diversos assuntos, tornando-se mais capaz de transferir a aprendizagem”. Além disso, essa transferência não é automática, exigindo a procura de interpretação de novas situações, devendo o ensino caminhar nesse sentido (BARBOSA, 1959, pp.280-281).

O ensino secundário deveria, com o intuito de formar cientistas e matemáticos, iniciar os alunos no contato com técnicas e métodos, que poderiam

ser frutíferos e poderosos. Era também proposta a formação de um grupo de professores para realizarem experimentações em termos de ensino de Matemática Moderna, para posterior apresentação de resultados no próximo congresso que se realizasse. Essa proposta foi parcialmente aprovada, os professores teriam que se inscrever para a comissão, isentando assim o Congresso de responsabilidade com a designação dos seus membros (BARBOSA *apud* BURIGO, 1989, pp.47-48).

Ao final do II Congresso Nacional de Ensino de Matemática, decidiu-se que o ensino secundário de Matemática deveria ser inovado através do professor. Para tanto, seriam oferecidos a eles cursos de aperfeiçoamento, e haveria a elaboração de um programa reformulado em acordo com o progresso tecnológico daquele período (VITTI, 1998, p.144).

Com o patrocínio do próprio Ministério da Educação através da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário - CADES, em 1959, se realizou o III Congresso Nacional de Ensino de Matemática, no Rio de Janeiro. Esse congresso tratou de uma “Matemática Moderna” por meio de propostas apresentadas especificamente quanto aos cursos de aperfeiçoamento dos professores do ensino secundário. As propostas apresentadas defendiam cursos diferenciados para futuros professores e pesquisadores, associando educação e desenvolvimento; sendo que, a melhoria do ensino de matemática seria um fator decisivo na inclusão do país na era tecnológica que se iniciava (BURIGO, 1989, p.48).

Nesse evento, discutiram-se sugestões no sentido que algumas escolas engajassem em pesquisas experimentais de implementação de uma Matemática Moderna nesse ensino, e que esses resultados fossem discutidos no congresso posterior, que se realizaria em 1961 (D'AMBROSIO, 1987, p.88). Foi também assunto desse evento a introdução da Matemática Moderna nas Faculdades de Filosofia e ainda a realização de experiências com o ensino secundário (VITTI, 1998, p.145). As resoluções aprovadas nesse congresso foram: uma, recomendando cursos de aperfeiçoamento para professores registrados do ensino médio; a segunda, recomendando a introdução do espírito da Matemática Moderna nas Faculdades de Filosofia; e finalmente, uma resolução que propunha a realização de experiências no secundário, com introdução de noções de Matemática Moderna. Essas propostas apresentadas defendiam cursos diferenciados para futuros professores e pesquisadores, associando educação e desenvolvimento, visto que, a melhoria do ensino de matemática seria um fator decisivo na inclusão do país na era tecnológica que se iniciava (BURIGO, 1989, pp. 48-49).

Embora o tema estivesse presente nas discussões, na forma de tentativas de experiências que englobassem o ensino de uma “matemática mais moderna” nesse nível de ensino, o MMM no Brasil foi posterior a esses Congressos. Em cada congresso foram aprovadas medidas que apoiavam as iniciativas dos professores, que unidos defendiam propostas de renovação do ensino da matemática no secundário. O elemento trivial presente nos congressos era a disposição de renovação do ensino de matemática, em torno da necessidade que sentiam em reformular e atualizar o currículo, buscando a valorização dos ensino secundário do país (BURIGO, 1989, p.25).

Até o presente momento deste trabalho ficou evidenciado que das teses e dissertações analisadas, somente a tese de Beatriz D'Ambrosio fez referências e apresentou detalhadamente um programa do ensino secundário de autoria do Colégio Pedro II, elaborado em 1951, um programa feito nos moldes do ensino tradicional, que não trazia nenhuma característica da Matemática Moderna. As outras autoras das pesquisas analisadas fizeram menção aos trabalhos apresentados pelos professores sobre o ensino secundário, nos congressos brasileiros, salientando que esses professores propunham mudanças para esse ensino. Mas em nenhum momento, com exceção do trabalho de Beatriz D'Ambrosio, esses programas sugeridos para o ensino secundário foram analisados na íntegra e nem mesmo apresentados aos leitores.

Em decorrência dessas observações, buscamos analisar esses artigos de autoria dos professores Osvaldo Sangiorgi e do Professor Major José Emanuel Barbosa, apresentados no II Congresso de Ensino de Matemática, que estão publicados nos anais referentes a esses congressos. Nessa análise notamos que, embora eles tivessem preocupados com a ocorrência de mudanças no ensino de matemática no secundário, nesse artigo de 1957, seus programas para esse nível de ensino, não incluíam sugestões de currículos inovadores que enfatizassem tópicos característicos das tendências “modernas” do ensino de matemática.

Sentindo a necessidade de confirmar se houve propostas de programas para a introdução de um novo currículo de matemática no ensino secundário, nos anos que antecederam o MMM no Brasil, que sugerissem uma “matemática diferente” da então ministrada nas escolas, adaptada às tendências mundiais vigentes, nosso trabalho seguirá uma nova direção.

No próximo capítulo analisaremos documentos, do professor Ubiratan D'Ambrosio, escritos nos anos de 1957,1959 e 1961.



## CAPÍTULO IV

---

### O ARQUIVO PESSOAL UBIRATAN D'AMBROSIO E OS DOCUMENTOS SOBRE A MATEMÁTICA MODERNA NOS ANOS 1950 NO BRASIL

Pelo GHEMAT, estão em fase de organização, os documentos do Arquivo Pessoal Ubiratan D'Ambrosio - APUA. Dentre os vários documentos existentes nesse arquivo, nos ateremos a quatro deles, que são significativos<sup>10</sup>, de autoria do professor D'Ambrosio, que nos parecem representar, de maneira pioneira, propostas para a introdução da Matemática Moderna no ensino secundário brasileiro. Esses documentos discorrem sobre as propostas sugeridas ao ensino de matemática. Em princípio, analisaremos o artigo publicado nos Anais do II Congresso Nacional do Ensino da Matemática, realizado em Porto Alegre, na Faculdade de Filosofia da Universidade do Rio Grande do Sul, de 29 de junho a 4 de julho de 1957, denominado "Considerações sôbre o ensino atual da Matemática". Em um segundo momento, analisaremos o artigo intitulado "O Programa de Matemática do Curso Ginásial", que foi publicado pela revista Atualidades Pedagógicas, número 16, na edição de janeiro - abril de 1959, pp.29-31. Analisaremos também outro artigo intitulado "Sobre o programa de Matemática no curso ginásial e seu desenvolvimento" publicado na separata da Revista de Pedagogia, ano V, volume V- nº 9, na edição de janeiro - junho de 1959, pp.71-77. Finalmente analisaremos o artigo intitulado: "Álgebra Moderna e a Escola Secundária", publicado pela revista Atualidades Pedagógicas, número 49,

---

<sup>10</sup> Estes documentos se encontram no apêndice, obedecendo quebra de linha e página, tipo de letra, paginação e figuras dos documentos originais.

na edição janeiro-abril de 1961, pp.15-19, todos escritos pelo professor Ubiratan D'Ambrosio.

Embora o Brasil estivesse vivendo um período em que o Movimento da Matemática Moderna encontrava-se ainda em fase embrionária, esses documentos escritos pelo professor D'Ambrosio versam sobre as mudanças que desejava serem colocadas em prática no ensino de matemática nas escolas brasileiras, na época.

## **O Ensino da Matemática no Secundário**

No artigo denominado "*Considerações sobre o ensino atual da Matemática*", apresentado no II Congresso Nacional do Ensino da Matemática realizado em Porto Alegre, através do relator Professor Benedito Castrucci, o professor D'Ambrosio expôs as condições que se encontrava o ensino de matemática, visto que, havia uma inadequação dos programas de Matemática da época, em relação aos verdadeiros objetivos da Escola Secundária. Segundo ele, isso era consequência da má distribuição da matéria, e ainda do espírito antiquado que conduzia tais programas. Uma melhora poderia ser obtida a partir de uma redistribuição da matéria ensinada, embora ficasse ainda distante de uma situação considerada boa. Os programas, determinados exclusivamente pela experiência, poderiam ser a causa do estado que se encontrava o ensino naquele momento.

Estudos cuidadosos deveriam preceder uma estruturação do ensino da Matemática, considerando as circunstâncias que a ciência se encontrava no tocante ao seu desenvolvimento e às suas aplicações. Investigações neste sentido deveriam visar: “o que ensinar, quando ensinar, a quem ensinar, como ensinar e por que ensinar”. E ainda, um esquema razoável poderia ser atingido se houvesse uma cooperação entre profissionais de diversas áreas como matemáticos, professores, técnicos e psicólogos, em uma reunião que objetivasse discutir a situação do ensino (D’AMBROSIO, 1959, p. 373).

A sugestão do professor D’Ambrosio era que, em uma primeira tentativa, pudessem ser agrupados estudos em torno de itens como os valores formativo e informativo da Matemática, até então relegados a um plano inferior. D’Ambrosio considerou que: “a repetição de fórmulas e de processos mecânicos de cálculo tem efeito entorpecente no raciocínio do aluno. Levam-no a condição de máquina, sendo então deturpado o caráter formativo da Matemática” tão exaltado nas instruções do Ministério da Educação. Para ele, grande parte da Matemática ensinada no curso secundário era absolutamente sem utilidade, devido a sua pouca aplicabilidade e pelo fato de produzir no aluno a aversão à matéria. Desse modo, o aluno não conseguiria estabelecer vínculo entre a matemática ensinada na escola e a utilizada em sua vida cotidiana. Os aspectos importantes da Matemática não eram referidos durante as aulas, como o caráter estrutural que a dominava, sua relação com a cultura de um povo e suas origens. Dessa forma, o aluno deixava a Escola Secundária desconhecendo o significado, a finalidade e a força da Matemática necessária em seu dia-a-dia, tornando-a aos olhos dos alunos uma ciência estéril e maçante. Isso era confirmado pelo número reduzido

de alunos que ao término da Escola Secundária optavam pela Matemática (1959, pp. 373-374).

Com o currículo vigente na época, ao aluno não era oferecido estímulo à sua capacidade criadora. Nesse sentido, D'Ambrosio afirmou que: “nem se quer idéia do que seja abstração tem o aluno, falta-lhe coragem para criar”. Em consequência de tudo isso, poderia lhe ocorrer o ressentimento em qualquer atividade futura, podendo perder a confiança em suas próprias capacidades. Para D'Ambrosio, outro fator de relevância era “praticamente, não há relação entre o ensino médio e o superior”, uma vez que o aluno entrava em uma faculdade com espírito totalmente inadequado e com a matéria mal fundamentada, não possuindo base sólida para enfrentar as exigências de um curso superior (1959, p. 374).

O apego aos esquemas tradicionais supostamente seria o maior dos entraves a uma elaboração mais racional do ensino de Matemática, e justificava a estrutura do ensino da época. No panorama geral do ensino, as aquisições da Matemática Moderna e da psicologia não eram consideradas. Entre a Matemática como então era estruturada e a Matemática ensinada nas escolas médias, havia uma enorme diferença. Como consequência dessa lacuna, estava a “falta de unidade que o aluno notava na matéria” (D'AMBROSIO, 1959, p. 374).

Para o professor D'Ambrosio, a posição da Matemática entre as demais disciplinas e sua situação no desenvolvimento geral da humanidade, encontrava-se desprezada. Essa ocorrência era evidenciada pela elaboração do programa do Curso Clássico obtido a partir dos programas do Curso Científico. Sua sugestão era a indispensabilidade no programa da inclusão de um resumo histórico-crítico

do desenvolvimento da Matemática, tanto no Curso Clássico, como no Científico; acolhendo que o Curso Clássico atingiria seus reais objetivos somente se fosse estruturado de acordo com o desenvolvimento cronológico cultural da Matemática. O ensino de Matemática da época poderia ser reestruturado em suas bases gerais, necessitando para tal, de minuciosos estudos. Considerando, que na realização das reformas feitas pelo ministério acontecia simplesmente a mudança de títulos dos conteúdos, de uma série para outra, D'Ambrosio sugeriu um programa que pudesse ser implantado, visando um melhor aproveitamento dos programas da época. Isso foi feito por meio de algumas diretrizes, mencionadas a seguir (1959, p. 375).

Para a primeira série ginasial, a Álgebra poderia ser introduzida através das equações. Com a finalidade de impedir a mecanização e forçar o raciocínio seria utilizada a resolução de problemas por aritmética. Quanto à resolução de problemas com métodos algébricos, seria simplificada, mais intuitiva, mais natural e até certo ponto, mais concreta, podendo ser perfeitamente realizada de maneira a impedir a mecanização. Para tanto, bastaria que fosse forçada a inversão das operações, alcançando assim simultaneamente, o espírito da Álgebra Moderna. Problemas que despertassem atenção e interesse do aluno neste início do ginásio, bem como jogos, passatempos e curiosidades Matemáticas seriam bem vindos. Poderia também, nessa série, ser evidenciado o verdadeiro sentido do sistema de numeração posicional. A decomposição de um número em unidades, dezenas etc., e a introdução de potências de dez, conduziria facilmente a noção de polinômio de uma variável, além de abrir possibilidades de outros sistemas de numeração. Concomitantemente os algoritmos das quatro operações seriam justificados e poderiam ser facilmente estendidos a polinômios, nessa série ou na

série seguinte, avivando a unidade da Matemática (D'AMBROSIO, 1959, pp. 375-376).

O caminho para fatoração algébrica seria preparado na decomposição de um número em fatores primos. Sendo de difícil assimilação e ministrada de forma mecanizada, impedia o aluno de perceber a razão de sua importância. Esperava-se que o caráter dinâmico das operações pudesse evitar que o aluno cancelasse parcelas no numerador e denominador. O máximo divisor comum e o mínimo múltiplo comum poderiam ser aproveitados para os correspondentes algébricos, quando feitos mediante a decomposição em fatores. Ainda nessa série, o estudo das áreas e volumes poderia se resumir a um mínimo de fórmulas, exigindo do aluno, que se reportasse sempre, àquelas por ele já conhecidas, como se pode compreender no exemplo dado pelo professor D' Ambrosio:

Calcular a área do triângulo como metade da de um paralelogramo, volume da pirâmide e do cone como um terço do volume do prisma e do cilindro. Neste ponto, no plano, poderíamos principalmente na área do trapézio, forçar um esboço da igualdade de triângulos, naturalmente intuitiva e experimental. No espaço, os volumes do cone, da pirâmide e da esfera poderiam ser relacionados, com vasilhas cheias de água, com os do cilindro e do prisma (1959, p. 376).

Ainda para a primeira série, a título de exemplo, a relação entre o comprimento da circunferência e o seu diâmetro poderia ser estabelecida experimentalmente por um pedaço de barbante, embora com margem de erro, teria maior valor formativo que o 3,1416, medida imposta pelo professor (D'AMBROSIO, 1959, pp.375-376).

Para a segunda série, a sugestão do professor Ubiratan D' Ambrosio, era de incentivar o aluno a avaliar o resultado de uma raiz quadrada ou cúbica, mesmo

de índices superiores, considerando útil ao desenvolvimento do espírito crítico do aluno. Na Álgebra a resolução de equações poderia ser feita passo-a-passo, e não mecanicamente, sendo a transposição de termos utilizada somente quando fosse descoberta pelos próprios alunos, evitando os exercícios mais complicados. Em relação à resolução de sistemas simples de duas equações e com duas incógnitas, poderia ser estendida a três, ou mais equações, sendo essencial, nesse estágio, a distinção entre uma equação e uma identidade, podendo ser evitado o uso de coeficientes literais (1959, p. 376).

Na terceira série, poderia se fazer uma revisão da Álgebra da série anterior, com casos um pouco mais complicados, provocando possíveis discussões nas equações. Na Geometria talvez fosse possível incentivar a imaginação do aluno, procurando aproveitar as aptidões e experiências trazidas por ele, atenuando o pretense rigor (D'AMBROSIO, 1959, pp. 376-377).

Uma nova revisão da Álgebra poderia ser feita na quarta série, ativando as discussões. Seria conveniente resolver a equação do segundo grau sem o uso de fórmulas, que poderiam ser deduzidas pelo próprio aluno como exercício, visto que, era a primeira fórmula essencialmente algébrica com a qual se defrontava o aluno. Essa série na época parecia ter preocupação em envolver o aluno em uma quantidade enorme de fórmulas. Da equação do segundo grau poderia passar às equações de grau superior que posteriormente se reduzem ao segundo. O teorema fundamental da Álgebra seria evidenciado, sendo o aluno ensinado a incluir as raízes imaginárias e múltiplas. Para ilustrar o conceito de função, realizaria o estudo do trinômio do segundo grau. Outras funções que encontram aplicações imediatas seriam apresentadas, utilizando-se de gráficos em grande escala. Dessa forma, o estudo do trinômio seria basicamente gráfico, como

também a noção dos métodos estatísticos. Sempre que houvesse possibilidade o estudo da Geometria métrica, seria feito por meio do teorema de Pitágoras (D'AMBROSIO, 1959, p. 377).

Ainda na quarta série, o estudo das cevianas seria feito quase exclusivamente com a relação de Stewart, isto evitaria a decoração das fórmulas, das medianas e das bissetrizes. As relações métricas no círculo consistiriam na aplicação da semelhança de triângulos, sendo que as demonstrações apareceriam posteriormente como simples exercícios literais. Antecedendo o estudo de áreas e de equivalência, poderia ser feita uma revisão rápida do sistema métrico decimal, evidenciando a eventualidade na escolha das unidades, procurando introduzir o conceito da dimensão e provavelmente de análise dimensional, que teriam ampla aplicação em física. Serviria de motivação à introdução dos números irracionais, o comprimento da circunferência e a área do círculo (D'AMBROSIO, 1959, p. 377).

Segundo o professor D'Ambrosio, seriam bem convenientes e de grande alcance do ponto de vista cultural um apanhado dos diversos campos dos números, evidenciando seu desenvolvimento histórico. Poderiam ser dadas as propriedades dos números, realçando suas diversas estruturas: grupos, corpos e anéis, mostrando que as diversas ampliações poderiam trazer novas propriedades, bem como poderiam ser apresentados outros sistemas, além dos números, que gozam dessas propriedades, essencialmente as transformações no plano (1959, p.377).

Esse programa estava sendo posto em prática por D'Ambrosio, embora de forma fragmentada e sem uma continuidade necessária. Para elaborá-lo,



obedeceu as “modernas correntes da pedagogia da Matemática”, ligadas a psicologia e o desenvolvimento da Matemática da época, principalmente nos seus fundamentos e embora o considerasse falho e incompleto, representava uma tentativa que poderia somar-se a outras já efetivadas com a chance de produzir resultados satisfatórios (1959, p. 378).

No final desse Congresso, foram aprovadas, em plenário, as seguintes conclusões:

- a) que os programas levem em conta, os valores formativo e informativo, de cada assunto, com predominância do primeiro;
- b) que os programas permitam a aquisição gradual da abstração;
- c) que no estudo das propriedades dos números e dos polinômios sejam evidenciadas as propriedades que mais tarde facilitarão a compreensão das estruturas gerais da Álgebra, como sejam as de grupo, anel e corpo (CONGRESSO, 1959, p. 378).

## **Programa de Matemática do Curso Ginásial**

Intitulado "*O Programa de Matemática do Curso Ginásial*", o segundo artigo em estudo pertencente também ao APUA, foi apresentado pelo professor D'Ambrosio, no Primeiro Encontro de Mestres, realizado em São Paulo em junho de 1957.

Nesse artigo o Professor Ubiratan D'Ambrosio declarou ter se manifestado, em diversas ocasiões:

Temos manifestado contra os atuais programas de Matemática do curso secundário, bem como contra as reformas ou projetos de reformas que são apresentados invariavelmente com o mesmo espírito, mediante uma simples mudança de títulos de uma série para a outra (1959a, p.29).

Este seu trabalho, teve o desenvolvimento baseado em um questionário enviado pela Inspeção Seccional de São Paulo a alguns professores. Tal questionário tinha como finalidade obter um novo programa baseado nos já existentes para cada série. A finalidade dessa ação da Inspeção era poder recomendar a adoção do novo programa nos diversos educandários que inspecionava, prosseguindo em sua função de orientadora do professorado (D'AMBROSIO, 1959a, p. 29).

Dentre muitas falhas que poderia apontar no programa de Matemática da época, o professor Ubiratan D'Ambrosio destacou as duas que considerava de fundamental importância, principalmente por serem lugar comum nos diversos Projetos de Reforma de que tinha tomado conhecimento até então. Em primeiro momento, a separação quase absoluta entre a Matemática, considerada uma ciência pura, e o conjunto de técnicas de cálculo que era apresentado como Matemática. O medo da Matemática, que parecia crescer de geração para geração, não deveria continuar sendo alimentado. Circunstâncias essas poderiam ser amenizadas mediante a realização de cursos que visassem a atualização dos conhecimentos de professores do Ensino Secundário (1959a, p. 29).

Em um segundo lugar, foi assinalado o desvirtuamento dos reais objetivos do ensino da Matemática na Escola Secundária. Nesse nível de ensino, as consequências eram catastróficas e podiam ser sentidas com intensidade crescente. A título de exemplo, havia sido proposto um projeto de reforma no qual se pretendia a supressão da Matemática do Curso Clássico da época. Isso se devia ao fato de a Matemática ser desconsiderada por quem não pretendia abraçar uma carreira que a utilizasse. Avaliando ser a Matemática uma ciência em evolução, um programa ideal e definitivo não seria possível. Desse modo, a

alternativa seria um programa aceitável, sujeito à revisões periódicas, elaborado somente após cuidadosos estudos em ação conjunta de profissionais, cujas atividades exigissem o conhecimento de Matemática. Para D'Ambrosio, haveria um progresso estimável:

Um grande passo seria dado se fosse apresentado um programa mínimo e realizável com uma fração do número de aulas obrigatórias. As demais aulas o professor desenvolveria livremente o programa que julgasse conveniente, elaborado por ele próprio, obedecendo a diversos fatores (1959a, p.29).

De acordo com os programas vigentes na época e com o número de aulas regulamentares, constando de três aulas de Matemática, por semana, em cada série, o professor D'Ambrosio acreditava que seria possível obter um rendimento melhor se fosse desenvolvido este programa que ele estava utilizando em sala de aula com resultados satisfatórios (1959a, p. 29).

Nesse programa era recomendado para a primeira série, que fosse dada uma ênfase maior ao caráter estrutural da Matemática moderna, preparando para a Álgebra, com insistência no caráter posicional do sistema de numeração e também mediante a resolução de problemas. Isso seria feito por meio das propriedades dos sistemas de números que eram empregados nessa série, quais sejam: naturais, racionais e, a introdução dos números relativos. Do mesmo modo, o estudo da Geometria poderia ser preparado, relacionando-o às diversas formas de área e volume, em uma noção de dimensões com o esboço de análise dimensional. Ganharia bastante tempo reduzindo o estudo de divisibilidade de números primos, dos números decimais periódicos, dos sistemas de unidades de medir e dos números complexos. As unidades e moedas inglesas poderiam ser omitidas, bem como, velocidade e velocidade angular. O estudo do máximo

divisor comum e do mínimo múltiplo comum poderia ser feito com maior proveito através da decomposição em fatores primos (D'AMBROSIO, 1959a, p. 30).

Para a segunda série, a parte de aritmética poderia ser bem reduzida, principalmente no estudo de radicais, e pela omissão da expressão do quadrado da soma, da diferença de dois números e da raiz cúbica. O estudo da Álgebra traria melhor rendimento se fosse feita uma revisão da noção do número inteiro e após estudo da adição, da subtração, passaria as expressões algébricas, ensinando, somente as operações e propriedades, sendo conveniente que não utilizasse polinômios com mais de uma variável. Segundo D'Ambrosio, depois passar-se-ia à multiplicação, à divisão de números inteiros e, posteriormente, ao estudo do valor das expressões algébricas e equações simples do primeiro grau com uma incógnita, mediante resolução de problemas. Em seqüência, poderia passar ao estudo da multiplicação e divisão de polinômios, bem como produtos notáveis a fatoração, e assuntos relacionados ao máximo divisor comum, frações algébricas, evitando os exemplos complicados. Finalmente, nessa série, ensinaria sistemas de equação do 1º grau, de duas equações com duas incógnitas, de 3 a 3, etc., mostrando as generalidades dos métodos. Para D'Ambrosio, poderia se ganhar tempo ensinando apenas um método de eliminação, método de substituição, e omitindo o estudo do binômio linear, das desigualdades e inequações e da discussão de sistemas lineares, bem como, evitando as expressões longas. Ainda, seria conveniente não dar toda parte de aritmética e depois abandoná-la. A separação no horário, por exemplo, uma aula por semana de aritmética, durante o ano todo, poderia ser adotada com proveito desde que tivesse a preocupação de salientar a unidade da Matemática (1959a, p. 30).

Para a terceira série, o professor D'Ambrosio aconselhou que, a parte de aritmética poderia ser dada em uma aula semanal, durante o ano todo, intercalando-se exercícios de revisão da Álgebra com casos mais complicados, julgados indispensáveis mesmo que fossem necessárias duas aulas por semana, durante alguns meses. Segundo ele, o programa de Geometria deveria ser desenvolvido com ênfase no método dedutivo não permitindo a decoração das demonstrações dos teoremas, o que se conseguiria exigindo a demonstração de teoremas dados em classe (exercícios), aproveitando os erros dos alunos para orientar a classe no espírito crítico. Deveria também, evitar o uso de caderno de pontos, exigindo estudo pelo livro e lendo o máximo possível com a classe. Poder-se-ia ganhar tempo omitindo alguns tópicos e demonstrações, principalmente se houvessem outras similares.

Para a quarta série, se iniciaria com estudo recapitulativo de Álgebra desenvolvendo algumas equações literais e discutindo-as. Estudaria em seguida as equações do segundo grau, discutindo a existência de raízes, problemas e equações redutíveis ao segundo grau, inclusive de grau superior ao quarto. Dessa forma, provavelmente no segundo mês de aula, dever-se-ia proceder a uma aula semanal para a Álgebra, quando se deveria introduzir o conceito de função e de gráfico. Após um rápido exame de função linear e de inequações do primeiro grau sempre usando gráficos, para se estudar o trinômio do segundo grau, relacionando os estudos gráficos e analíticos e as equações do segundo grau. No que se refere ao estudo de Geometria poderia ser iniciado com uma revisão do programa da terceira série, principalmente no tocante às linhas proporcionais semelhantes poderia assim ganhar tempo omitindo alguns itens, como relações métricas em triângulos quaisquer, o estudo das cevianas, os teoremas de Hiparco

e de Pitot, e reduzindo grande parte dos teoremas as simples aplicações do teorema de Pitágoras, sendo muito importante o conceito de área. Como fim de curso, D'Ambrosio aconselhou uma síntese da Matemática "conhecida até esse ponto, salientando o seu desenvolvimento [...] e seu papel preponderante entre as diversas manifestações culturais da humanidade" (1959a, pp. 30-31).

Em relação aos alunos que estudavam no período noturno, o professor Ubiratan D'Ambrosio lamentou que o curso devesse ser feito em igual número de anos que o diurno. Naquelas condições, para ele, as reduções que necessitavam invariavelmente serem feitas, que o fossem em profundidade, nunca em extensão. Assim, seriam estudados casos mais simples, exercícios mais fáceis, mas nunca se interromperia um curso por falta de tempo, o que não deveria ser feito em curso algum. Em casos excepcionais, onde não houvesse tempo suficiente, seria mais conveniente dedicar as últimas aulas para apresentar o esquema do que seria dado em condições normais, salientando as idéias gerais (1959a, p. 31).

Finalizando esse artigo, o professor D'Ambrosio declarou que as idéias, por ele apresentadas, estavam sujeitas a revisões. E ainda, considerou que a orientação e estímulo recebidos de seu pai, professor Nicolau D'Ambrosio estavam sendo decisivos em sua carreira (1959a, p.31).

## **Uma Matemática para o Curso Ginásial e seu desenvolvimento**

Intitulado "*Sôbre o programa de Matemática no curso ginásial e seu desenvolvimento*", o terceiro artigo em questão aborda sugestões para um

programa de Matemática, a partir do então existente. Sugeriu um esquema, almejando que fosse somado a outras tentativas na ambição de conduzir a resultados plausíveis, as condições do ensino da Matemática no secundário brasileiro, nessa época.

Então docente no ensino secundário e superior, o professor Ubiratan D'Ambrosio percebeu que eram pouco satisfatórios os resultados dos exames vestibulares de Matemática dos cursos normais e superiores, como também, a aversão dos alunos pelo estudo da Matemática, considerando serem estes os indícios de que havia uma ineficiência do ensino ministrado naquela época (1959b, p.71).

Ao procurar relacionar as possíveis causas do ensino de Matemática se encontrar em situação ineficiente no Brasil, D'Ambrosio admitiu serem os programas ditados pelo tradicionalismo um fator essencial. Nesse sentido, fez alusão a alguns procedimentos que deveriam ser adotados como base, para a melhoria do ensino de Matemática:

Uma estrutura de ensino da Matemática deve ser precedida de cuidadosos estudos, tendo sempre presente o estado atual da ciência, no tocante ao seu desenvolvimento e às aplicações. Além disso, o elemento a quem se dirige o ensino deve ser considerado. E isto exige trabalho conjunto de matemáticos, técnicos, professores e psicólogos, tendo em vista: o que ensinar, por que ensinar, quando ensinar, a quem ensinar e como ensinar (1959b, p.71).

O professor Ubiratan D'Ambrosio alegou que não havia sido realizada ainda uma reunião dessa natureza. Em relação à possibilidade de modificações, reconheceu, serem eles, professores pessimistas, uma vez que temiam contrariar interesses diversos ao tentar alterar esquemas mantidos por várias gerações,

embora considerasse possível tentar um melhor aproveitamento do programa da época (1959b, p.71).

Estimando ser a falta de objetivos o maior defeito desses programas, o professor Ubiratan D'Ambrosio disse que orientaria a estrutura do ensino de Matemática em função dos valores: formativo, informativo e utilitário. Em relação aos dois primeiros, os considerou relegados num plano inferior. Ele acreditava que a repetição de fórmulas e de processos mecânicos de cálculo levava o aluno à condição de máquina, contrariando assim o caráter formativo da Matemática, contido nas instruções do Ministério de Educação. Também declarou que: “grande parte da Matemática ensinada no Curso Secundário, é absolutamente inútil, que pela sua pouca aplicação, quer pelo efeito negativo que produz, criando verdadeira aversão à matéria”. D'Ambrosio ainda apresentou os aspectos importantes da Matemática que, segundo ele, não eram referidos, quais sejam: o caráter estrutural que dominava a Matemática, como também sua relação com a cultura de um povo, suas origens histórica e psicológica e ainda suas raízes práticas. Para ele, o aluno que concluía a escola secundária não tinha idéia formada, da força e importância da Matemática no mundo no qual estava inserido, enxergando-a como uma ciência improdutiva, terminada, tediosa e vã. Isso justificava o número reduzido de alunos que ao concluir a escola média, optavam pelo estudo da Matemática. Para o aluno, a ausência de coragem para enfrentar e criar situações, diferentes das que lhe estavam sendo apresentadas, bem como a falta de poder de abstração, traziam dificuldades em qualquer atividade que viesse a desenvolver em seu futuro. Dessa forma, a confiança do aluno em suas próprias capacidades, dificilmente seria recuperada (1959b, p.72).



Segundo ele, os alunos ingressantes nas faculdades possuíam uma noção mal fundamentada da matéria necessária ao curso, sendo insuficiente. Tais fatores eram evidenciados pelos resultados de exames feitos nos primeiros anos de cursos superiores, nos quais a Matemática consistia uma matéria fundamental (D'AMBROSIO, 1959b, p.72).

Reafirmando ser o tradicionalismo o responsável pela estrutura que o ensino de Matemática gozava na época, Ubiratan D'Ambrosio assegurou que as aquisições da Matemática Moderna e da Psicologia não estavam sendo consideradas no panorama geral do ensino. Ele avaliou enorme, a diferença entre a Matemática como era estruturada na época e a Matemática ministrada nos cursos médios, conseqüência da falta de unidade na apresentação da Matemática, cuja posição entre as demais disciplinas e situação no desenvolvimento cultural estariam sendo desprezadas. Citou como exemplo, a elaboração do programa ao curso Clássico que se dava a partir da eliminação de alguns itens em destaque do programa do curso Científico. O professor ainda salientou a indispensabilidade da inclusão de um resumo histórico-crítico do desenvolvimento da Matemática, no Curso Clássico, como também no Científico e que o Curso Clássico somente atingiria seus objetivos se sofresse uma estruturação acordada ao desenvolvimento cronológico-cultural da Matemática (1959b, pp. 72-73).

Ciente de todos esses fatos, o professor Ubiratan D'Ambrosio buscou desenvolver um programa objetivando que, somado à outras tentativas, pudesse conduzir o Ensino Secundário a resultados mais razoáveis. Desse programa constava a especificação por série: primeira, segunda, terceira e quarta séries.

Para cada série foram dadas sugestões detalhadas do que poderia ser seguido no decorrer do curso secundário de matemática.

Para a primeira série, as sugestões do professor D'Ambrosio foram:

introdução da Álgebra na resolução de "problemas sobre as quatro operações", utilizando símbolos para representação das incógnitas; a virtude de impedir a mecanização e forçar o raciocínio, nos problemas resolvidos "por aritmética", poderia ser conseguida pela inversão das operações. Nesse sentido, o autor descreveu como poderia ser feito:

Problemas que despertem a atenção e o interesse da criança, além de jogos e recreações Matemáticas, podem ser aproveitados para forçar tais operações inversas. Além de estimular o raciocínio e o espírito de livre iniciativa do aluno, atinge-se deste modo o caráter operacional da Matemática moderna, que está de acordo inclusive com as recentes tendências da Psicologia (1959b, p.73).

Ainda foram propostas, para essa série, a hipótese de ser destacado o verdadeiro sentido do sistema de numeração posicional; a decomposição de um número em unidades, dezenas; a introdução de potências de dez; que poderiam ser condutores à noção de polinômio de uma variável, além de poder abrir possibilidades de estudo de sistemas de numeração de bases diferentes. Simultaneamente, os processos para se efetuar as quatro operações seriam plenamente justificados e poderiam ser, quando cabível, estendidos com facilidade a polinômios (1959b, p.73).

Desse modo, estaria realçada a unidade da Matemática, como vantagem subsidiária. Segundo o professor D'Ambrosio, poderia ainda, através da decomposição de um número em fatores primos, preparar o caminho para a

fatoração algébrica, assunto de difícil assimilação pelos alunos. De modo análogo, o estudo do máximo divisor comum e do mínimo múltiplo comum, mediante a decomposição em fatores primos, poderia ser empregado para os correspondentes algébricos. Em relação à áreas e volumes poderia ser feito um estudo a partir da comparação das figuras já conhecidas pelo aluno, com um mínimo de fórmulas.

D'Ambrosio descreveu detalhadamente, por meio de exemplos, essa sua sugestão:

[...] a área de um triângulo sendo calculada a partir da do paralelogramo, e esta como a de um retângulo, os volumes de cone e pirâmide a partir de cilindros e prismas. No caso mencionado do paralelogramo, bem como para área do trapézio poder-se-ia iniciar o aluno na Geometria dedutiva, conduzindo-o a uma demonstração, naturalmente quase que com base intuitiva e experimental. No espaço, os volumes do cone, da pirâmide e da esfera podem ser facilmente relacionados com os do cilindro e prisma experimentalmente, com vasilhas cheias de água. A relação entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro, estabelecida experimentalmente por um pedaço de barbante, embora com grande erro, tem maior valor formativo que o 3,1416, imposto pelo professor (1959b, p.74).

Para a segunda série dever-se-ia se considerar a capacidade do aluno em avaliar o resultado no estudo da extração de raízes como sendo mais importante que uma técnica desenvolvida de cálculo. Na Álgebra a idéia era, um número mínimo de operações algébricas ao iniciar a resolução de equações, sendo que os reais objetivos seriam mais bem alcançados, se a resolução de equações fosse levada a efeito passo a passo, dando ênfase às operações inversas. A transposição de termos seria usada pelos alunos que a "descobrissem". O programa para a segunda série versava ainda sobre a resolução de sistemas de

duas equações e duas incógnitas, com a sugestão, da atenção do aluno, ser chamada sempre para o emprego de algumas propriedades, nos processos de eliminação, que são básicas na Álgebra (D'AMBROSIO, 1959b, p.74).

O Professor Ubiratan D'Ambrosio ainda recomendava para essa série a importância de se fazer distinção entre uma identidade e uma equação, sugerindo que esboçasse uma idéia das estruturas de anel e corpo, recapitulando as propriedades das operações. No que se relaciona ao uso de coeficientes literais, este deveria ser evitado, como também, exercícios complicados como equações fracionárias extensas, que envolvessem discussões delicadas (1959b, p. 75).

Para a terceira série, esse programa sugeria uma revisão da Álgebra estudada anteriormente, concomitante à parte da aritmética que constava do programa, realizando exercícios que enfatizassem discussões na resolução de problemas e equações. O incentivo à imaginação do aluno, acolhendo suas aptidões e experiências seria essencial na Geometria. Ao exibir um sistema lógico-dedutivo ao aluno, o significado de tais sistemas deveria ser evidenciado, que o professor mostrasse ao aluno que a Geometria é um modelo de tal sistema (1959b, p.75).

No que se refere à quarta série, a sugestão era que, inicialmente uma revisão de Álgebra, com exercícios ainda mais complicados, suscitando as discussões. Como exercício o aluno deduziria a fórmula de resolução da equação do segundo grau, podendo passar facilmente da equação do segundo grau para as de grau superior, facultando ser evidenciado o teorema fundamental da Álgebra, e ainda ser ensinado ao aluno incluir entre as raízes de uma equação, as imaginárias e a contar a multiplicidade das raízes múltiplas. Ainda nessa série,

teria o estudo das desigualdades, a introdução do conceito de função e dos métodos cartesianos. O estudo de funções elementares poderia ser feito com o uso de suas representações gráficas, podendo fazer um delineamento dos métodos da estatística (D'AMBROSIO 1959b, p. 75).

Com o intuito de evitar que houvesse uma decoração de fórmulas, poder-se-ia utilizar o teorema de Pitágoras para o estudo da Geometria métrica nessa série. Precedendo o estudo de áreas e de equivalência faria uma breve revisão do sistema métrico decimal, procurando introduzir algumas noções de Análise Dimensional, sendo conveniente a introdução da noção de relação de equivalência e classes de equivalência, como também mostrar a aplicabilidade dessas relações aos números racionais. Para a introdução dos números irracionais, a utilização do comprimento da circunferência e da área do círculo, seria eficaz. D'Ambrosio se refere a esse assunto, nos seguintes termos:

O comprimento da circunferência e área do círculo servem de motivação para a introdução dos números racionais, e então, pode-se fazer um apanhado de diversos campos de números, evidenciando seu desenvolvimento histórico, e realçando as diversas estruturas (grupos, anéis, corpos) sobre as quais repousam grande parte da Matemática moderna, mostrando-se inclusive que outros sistemas podem ser enquadrados em tais estruturas (por exemplo, as transformações no plano) (1959b, p. 76).

O Professor Ubiratan D'Ambrosio afirmou que as observações feitas nesse seu artigo, resultaram de sua experiência como docente e ainda da influência obtida após a leitura de alguns trabalhos, que ambicionavam os mesmos objetivos que ele. Dentre esses estava o livro publicado pela *Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques*, em 1955, que reuniu artigos de seis de seus membros fundadores, quais sejam: um psicólogo

(J. Piaget), um lógico matemático (E. W. Beth), três matemáticos profissionais (J. Dieudonné, G. Choquet e A. Lichnerowicz) e um pedagogo matemático (C. Gattegno).

D'Ambrosio referiu-se a esse livro, nos seguintes termos:

Este trabalho, em que se procura principalmente mostrar de que modo a Matemática moderna deve entrar no ensino médio, levando em conta considerações de ordem psicológicas, lógicas e matemáticas, foi decisivo em nossos estudos (1959b, p.76).

Fazendo menção a outros trabalhos, que lhe foram significativos, para seu artigo, como "Les Sciences Physico-Mathématiques dans l'Enseignement" de G.Zadou-Naïsky, P.U.F e o artigo de François Russo S. J., publicado pelo *Centre Catholique des Intellectuels Français*, em "La Science peut-elle former l'Homme", D'Ambrosio salientou a importância que estava sendo depositada nas concepções defendidas nos trabalhos de Piaget e Bachelard:

[...] é digno de se notar a importância que se dá à crítica moderna das ciências, principalmente dos trabalhos de Jean Piaget e Gaston Bachelard, e o repúdio ao contemplativismo, advogando maior atenção às estruturas. Também se condena o empirismo regulando as reformas de ensino (1959b, p.76).

No que se refere aos trabalhos de A. N. Whitehead, Ubiratan D'Ambrosio disse serem de grande significação, destacando: "Essays in Science and Philosophy" e "The Aims of Education". Pertenciam a esse trabalho, as opiniões sobre a Matemática ser ensinada como um todo, não visando apenas às aplicações, e de a história da Matemática ser introduzida no Ensino Médio, bem como, a observação da relação da Matemática com a educação em geral e com a "atmosfera intelectual" da época. Ele classificou sugestivo o pessimismo desse

autor quanto ao futuro da Matemática na escola secundária, se não fossem lançados novos rumos a esse ensino (1959b, p.77).

Justificando não ser somente do Brasil a ineficiência do ensino da Matemática, D'Ambrosio, para finalizar esse artigo, fez referência ao artigo de R. Violette denominado: "Recherches des Psychologues scolaires em psychopédagogie des Mathématiques", de 1956, no qual o autor observou em uma pesquisa que os alunos do sexto grau (equivalente primeiro ginásial do Brasil) apresentavam insegurança ao efetuar as operações, não realizavam a divisão corretamente, não conseguiam resolver um problema através do raciocínio, chegavam a concluir o curso secundário sem compreender um problema de Geometria, não efetuavam cálculos algébricos elementares e eram incapazes de utilizar adequadamente uma fórmula (1959b, p. 77).

## **A Álgebra Moderna x Escola Secundária**

O último artigo em estudo denomina-se "Álgebra Moderna e a Escola Secundária", também de autoria do professor D'Ambrosio. Esse artigo logo em seu início, está referenciado por uma nota explicativa (não assinada). Dessa nota, constam considerações, sobre o presente artigo e uma equipe de professores da Universidade de São Paulo, quais sejam: o professor Onofre de Arruda Penteado Júnior, Benedito Castrucci, Geraldo dos Santos Lima Filho, Scipione Di Pierro Netto, Osvaldo Sangiorgi e outros, que vinham articulando as mesmas idéias de D'Ambrosio, com entusiasmo e alto senso de responsabilidade técnica e pedagógica.

Segundo a nota, essas idéias estavam sendo desenvolvidas nos maiores centros de ensino da Matemática, na esperança de que pudesse ser superada a herança de um ensino antiquado, visto que esse ensino não estava correspondendo, no Curso Médio, às conquistas desse importante ramo do conhecimento humano e às exigências do país, que se encontrava interessado em desenvolver cultural e economicamente (1961, p.15).

O professor Ubiratan D'Ambrosio iniciou esse trabalho aludindo aos escritos matemáticos, dos egípcios e babilônios. Para esses povos, a Matemática se via dominada por preocupações religiosas e prática, limitada a uma elite sacerdotal, que a utilizava para conservar e resguardar as dinastias reais. Não obstante, já era utilizado “um sistema completo de regras de cálculo com os números inteiros e racionais positivos, alguns cálculos de áreas, e o manejo de equações de primeiro e segundo grau”, não constando tentativas de justificar regras utilizadas e definições de conceitos e operações.

Segundo ele, a ciência dos gregos, em especial a Matemática, era possuidora de um aspecto diverso. Tinha um caráter racional, desde os seus primórdios, procurando enquadrar os conhecimentos de cada teoria no esquema que leva, do mais simples ao mais complexo, fazendo com que ela dependesse de um número reduzido de proposições iniciais. Dessa forma, toda ciência se baseava em uma lógica, que permitia edificar as diversas teorias (D'AMBROSIO, 1961, p. 15).

Os elementos de Euclides, no século III a.C., compactaram em treze livros toda a Matemática conhecida até então, em concordância com o mencionado esquema. A Geometria contida nos Elementos era aquela, ainda, ensinada na



escola secundária, com apenas modificações superficiais. Uma parte se referia à aritmética, podendo ser encontradas várias demonstrações formais de regras de cálculo, porém a Geometria apresenta importância preponderante provocando um menor desenvolvimento do cálculo algébrico (D'AMBROSIO, 1961, p. 15).

Apenas no século III, percebeu-se um retorno aos "calculadores" com Diofante de Alexandria, constando que eles aplicavam as regras empíricas aprendidas dos egípcios e babilônios, não se preocupando com demonstrações e Geometria, desenvolvendo um Cálculo Algébrico abstrato, quando adotaram pela primeira vez um símbolo literal para representar uma incógnita de uma equação. Dessa época até o início do século XVI se desenvolveu a notação algébrica na Europa como também se difundiu a Matemática grega e hindu sistematizada por meio dos árabes, sendo introduzidos os números negativos no Ocidente (D'AMBROSIO, 1961, p. 16).

Os matemáticos Scipião del Ferro, Cardan, Tartaglia e Bombelli da Escola Italiana, no início do século XVI, segundo Ubiratan D'Ambrosio, descobriram por radicais, a resolução das equações do terceiro e quarto graus, sendo então focados a introduzir nos cálculos os números imaginários. A notação algébrica foi aperfeiçoada por Viète e Descartes, tornando-a próxima da notação algébrica da época. Os desenvolvimentos do cálculo infinitesimal, de meados do século XVII ao final do século XVIII fizeram com que a Álgebra ficasse em segundo plano, ressurgindo depois com Gauss e Galois com aspectos de Álgebra Abstrata. Dessa forma, Gauss introduziu pela primeira vez a idéia de operação entre entes que não são números, estudando as formas quadráticas; e Galois, a noção de *grupo* na Teoria das Substituições. Para o professor Ubiratan D'Ambrosio, estas

idéias seriam básicas na Álgebra Moderna, podendo constituir uma de suas características principais (1961, p. 16).

Considerando o estudo de operações algébricas, independente da natureza dos objetos aos quais elas se aplicavam, existiam inúmeras espécies de estruturas algébricas, caracterizadas pelas leis de composição que as definiam e pelos "axiomas" referentes a essas leis. Uma estrutura algébrica poderia ser exemplificada por meio do grupo comutativo. Ele mencionou exemplos desses grupos: os números inteiros, números racionais com a adição usual, números racionais não nulos com a multiplicação usual, polinômios inteiros com adição usual de polinômios, vetores no plano, horas do relógio, etc. Outras estruturas fundamentais da Álgebra como: anel, grupo e corpo, tinham como exemplos teoremas que traduziam as propriedades conhecidas (D'AMBROSIO, 1961, p. 17).

A 'Álgebra Moderna' era axiomática e confrontada com a Geometria, tomando como exemplo, a simplicidade da natureza dos objetos, das operações, dos axiomas e dos teoremas. O sistema axiomático era logicamente perfeito, e este aspecto da ciência axiomática era uma forte característica da Matemática da época, como também a primazia das estruturas e técnicas algébricas. Exemplo disso, em relação à Geometria, o célebre Programa de Erlangen de Félix Klein de 1872, mostrava como a Geometria se enquadrava perfeitamente no esquema algébrico (D'AMBROSIO, 1961, p. 17).

Sendo grupo um conjunto de transformações geométricas, com a lei de composição que associa a duas transformações à transformação obtida pela aplicação sucessiva das duas transformações dadas, tinha-se como exemplo, as translações, as rotações, as simetrias. Ainda sobre grupos, poderia associar a

cada um destes grupos, algumas propriedades geométricas que são invariantes pelas transformações do grupo (D'AMBROSIO, 1961, p.17).

A Geometria elementar é uma Geometria associada ao grupo dos deslocamentos rígidos (translações, rotações, e reflexões), na qual se estudam propriedades como comprimento, área, congruência, paralelismo, perpendicularismo, semelhança, e outras. O estudo da semelhança teve seu lugar natural na Geometria associada ao grupo das semelhanças, na qual não mais se estudam propriedades de caráter métrico. As idéias de Félix Klein estavam sendo pouco consideradas, visto que havia a ocorrência de uma mistura de teoremas de semelhança com teoremas métricos, não atribuindo a importância às transformações de figuras nos programas. Em relação à Matemática aplicada a crescente aplicação da Álgebra, estruturas algébricas estudadas do ponto de vista puramente abstrato serviam como instrumento indispensável à tecnologia e às ciências de natureza sociológica (D'AMBROSIO, 1961, p.18).

No que se referia à Psicologia da Criança e do Adolescente, desenvolvida por Jean Piaget e sua escola, ela mostrava uma correspondência entre as estruturas algébricas e os mecanismos operadores da inteligência, regidos por uma forma de reversibilidade paralela à existência de inverso. Segundo D'Ambrosio, para Piaget, o grupo era uma produção simbólica de certos caracteres fundamentais do ato de inteligência, bem como a possibilidade de uma coordenação de ações e de reversibilidade (1961, p.18).

Era fundamental na escola secundária a transmissão da ciência da época aos alunos. Para D'Ambrosio, a Matemática ensinada era em grande parte uma Matemática da Antiguidade, ou seja, Álgebra tipicamente Babilônica dada com

uma série de procedimentos impostos sem uma justificativa. Nesse sentido, ele afirmou:

Além disto, é sumamente prejudicial que se desligue completamente a Matemática secundária da verdadeira Matemática de nossa época, e o ensino de uma ciência completamente desligada do ambiente cultural específico da época, só poderia ter valor utilitário (1961, p.18).

Em relação aos programas da época, uma pequena porcentagem da Matemática neles contida servia para algum fim. Para uma pessoa que na vida diária usasse apenas quatro operações, a Matemática era apenas um tormento de seus anos escolares lhes sendo de pouca serventia. Enquanto que, para uma outra pessoa que abraçasse uma carreira, na qual a Matemática fosse indispensável, pouco do que estudou lhe seria útil. Sendo assim, só um tabu estava mantendo o prestígio da Matemática nas escolas. Era irrealizável, pelo menos no período de uma geração, a mudança de programas visando melhor estruturação. Existia toda uma escala de interesses em jogo, como também, a dificuldade em conseguir atualizar e preparar o professorado para uma nova orientação. Seria perfeitamente possível uma mudança até certo ponto espontânea, dentro dos programas tradicionais da época. Essa mudança poderia ser conseguida mediante a intensificação dos Cursos de Férias como os que eram promovidos pela CADES, com o concurso das Universidades (D'AMBROSIO, 1961, p.18).

Tais cursos poderiam ser organizados de modo a criar entre os alunos um ambiente de Matemática Moderna. Nesses cursos seriam apresentadas teorias avançadas e atualizadas, naturalmente com critério. Programas desse tipo vinham sendo desenvolvidos pela *Association des Professeurs de Mathematiques*

de *L'Enseignement Public*, pela *Association for Teaching Aids in Mathematics* da Grã Bretanha, pela *Société Belge des Professeurs de Mathématiques*, pelo *The National Council of Teachers of Mathematics* nos Estados Unidos, e pelas diversas sessões da Comissão Internacional para o Ensino da Matemática (D'AMBROSIO, 1961, p.19). Dessa forma, visariam apresentar aos professores um panorama da Matemática Moderna, evidenciando como poderiam relacioná-la com a Matemática dos Cursos Secundários, e em que medida, esta poderia ser influenciada por aquela, alcançando melhor rendimento encaminhando maior número de jovens para as carreiras científicas, o que seria fundamental na luta dos brasileiros para escapar da condição de gigante subdesenvolvido. Para o professor Ubiratan D'Ambrosio, ao mesmo tempo poderia procurar reavivar nos professores o gosto e o entusiasmo pela matéria, pois da forma que estava o ensino, a Matemática tenderia a desaparecer com algum tempo de magistério, visto que o professor repetia em várias classes, num mesmo dia, de às vezes até doze aulas, a mesma matéria de vários anos. Somando-se a todos esses fatores, estava a falta de ambiente cultural e a falta de publicações específicas, visto que, normalmente os professores tinham acesso apenas aos livros didáticos das editoras que possuíam um corpo de propaganda eficiente (1961, pp.18-19). Segundo D'Ambrosio, esse aspecto, tinha merecido a apreciação de Henri Lesbesgue, que havia descrito a questão nestes termos:

É um problema difícil e sempre aberto saber como ajudar os professores de matérias científicas do ensino médio a encontrar na ciência que eles estudaram e da qual ensinam os rudimentos, um alimento para seus pensamentos. Como conseguir que sua vida intelectual não separe de seus afazeres profissionais, não se oponha a eles, e que então eles cumpram sua tarefa com mais alegria e orgulho e, portanto, com maior eficiência (*apud* D'AMBROSIO, 1961, p.19).

Isto exigiria que os professores se deslocassem das suas cidades para os centros, onde se realizavam os cursos, o que se poderia ser facilitado com a concessão de pequenas bolsas para a manutenção. Além disso, a distribuição de livros editados pelo Ministério e excursões de equipe de professores por cidades do interior, passando algumas horas em cada uma delas, pronunciando conferência trocando pontos de vista e sentindo as dificuldades do corpo docente, procurando orientá-lo, teriam excelentes resultados, como os cursos realizados pela CADES. Embora de realização irregular, seria crescente com reais vantagens sobre as classes experimentais, que segundo ele, apresentavam grave inconveniente da seleção *a priori* dos alunos. Essa oportunidade de receber ensino moderno deveria ser dada mais largamente em regiões diversas, e não só naquelas cujo alto padrão econômico possibilitasse a criação de classes experimentais. Destacavam-se as regiões menos desenvolvidas que normalmente davam às carreiras de ciência pura, muitos elementos, talvez em virtude da pouca oportunidade que era dada aos profissionais da indústria, em geral pouco existente naquelas regiões (D'AMBROSIO, 1961, p.19).

Quanto às propriedades dos números, seria perfeitamente razoável que se fizesse uma esquematização seguindo os axiomas da estrutura a que pertencia o conjunto estudado, sendo significativas as propriedades que se encontravam nesses axiomas. Não seria razoável deixar de frisar esse aspecto quando fossem estudados sistemas matemáticos aparentemente desligados, como números inteiros, polinômios e transformações de figuras no plano. Poderia ainda situar determinado capítulo pela sua hierarquia estrutural, dentro de um esquema lógico e não simplesmente abandonando a parte do programa para a qual não sobrou tempo (D'AMBROSIO, 1961, p.19).

Mencionando uma frase de Whitehead, da palestra “Mathematics and Liberal Education”: “Se o ensino da Matemática não for agora reavivado por um ar de realidade, não podemos esperar que ela sobreviva como um elemento importante na educação liberal do futuro”, o professor D’Ambrosio finaliza seu artigo.

## **Algumas Considerações**

O núcleo desses artigos do professor Ubiratan D’Ambrosio, pertencentes aos documentos do APUA, girava em torno de propostas que evidenciassem os aspectos de uma Matemática Moderna no ensino secundário. Por meio desse estudo, percebe-se que ele se inspirava em leituras de obras de outros autores, que já estavam estudando propostas para a reforma do ensino de Matemática, ou seja, que tinham os mesmos anseios detidos por ele, referentes às mudanças no ensino de matemática do secundário.

Esses autores já se encontravam com projeção internacional no Movimento da Matemática Moderna, que havia se iniciado e estava em estágio mais adiantado em outros países. Era algo inédito ainda, aqui no Brasil e causaria surpresa e diversos tipos de reações. Na análise dos quatro artigos de autoria do professor D’Ambrosio, pertencentes ao APUA, percebemos várias semelhanças com um trabalho do Grupo de Estudos do Ensino da Matemática – GEEM, referente ao MMM, já analisado nesta dissertação.

Estamos nos referindo ao ano de 1962. O GEEM publicou o livro “Matemática Moderna para o Ensino Secundário”. Dentre os tópicos abordados pelo Grupo, encontra-se o artigo denominado: “Assuntos mínimos para um Moderno Programa de Matemática para o Ginásio e para o Colégio”.

Nesse artigo, de acordo com a análise feita, o GEEM se preocupou em propor um programa para o ensino de Matemática no secundário, provido de sugestões para o desenvolvimento desses conteúdos. Sobre esse programa o Grupo salientou que: “se poderia pensar sempre em um esquema de assuntos mínimos fundamentais”, para o ensino da matemática. Isso nos remeteu a declaração feita pelo professor D’Ambrosio no artigo de sua autoria, publicado nos anais do II Congresso de 1957, no qual explicitou que: “Um grande passo seria dado se fosse apresentado um programa mínimo e realizável [...]” para o ensino de matemática (1959, p.373). O professor D’Ambrosio ao ministrar aulas de matemática no secundário, estava notoriamente convivendo com a necessidade de uma matemática mais adequada aos interesses de seus alunos. Ao nosso ver sua proposta era de que, a partir do currículo elaborado por órgãos superiores da Educação, e dentro das limitações da carga horária disponível, os professores pudessem realizar mudanças na organização dos tópicos a serem ensinados e na metodologia de ensino.

Na elaboração desse programa para o ensino de Matemática no secundário, o GEEM justificou a impossibilidade de apresentar algo definitivo, evidenciando que: “[...] a Matemática sendo uma ciência sempre em evolução, não se poderia pensar nunca em um programa definitivo” (1962, p.82). Essa afirmação categórica feita em 1962, nos envia de volta ao artigo publicado pela revista atualidades pedagógicas em 1959, de autoria do professor D’Ambrosio, em que ele afirmou



de modo consistente que: “Considerando que a matemática é uma Ciência em evolução, um programa ideal e definitivo pensamos que não se conseguirá”(1959b, p.29). Desse modo, nos fica evidente nessa afirmação o interesse por parte desse professor em mudanças no ensino de Matemática no secundário, via um programa mínimo que, partindo dos já existentes pudesse atender às necessidades de um ensino, adaptado as evoluções tecnológicas que estavam emergindo em todo o país. Considerando que o referido artigo do GEEM foi publicado no ano de 1962, quando o MMM já estava implantado no Brasil, percebe-se que as idéias explicitadas por D’Ambrosio, já possuíam implicitamente características de uma “Matemática Moderna”.

Para o GEEM, com esse novo programa proposto, a unidade da Matemática estaria garantida, pois os métodos e procedimentos empregados permitiriam aos alunos a compreensão da identidade dos conteúdos trabalhados nessa disciplina. Tal preocupação do GEEM, em realçar a unidade da Matemática, também se evidenciou em vários momentos nos artigos do professor D’Ambrosio escritos em 1957 e 1959. No primeiro artigo, de 1957, D’Ambrosio evidenciou que o aluno notava uma falta de unidade na matéria, pois, do modo que a matemática era ensinada no ensino secundário, não se permitia que o aluno reconhecesse que os tópicos estudados nessa disciplina eram interligados (1959, p. 374). Nesse mesmo artigo, D’Ambrosio ainda menciona que, ao ampliar os algoritmos das quatro operações a polinômios “seria realçada a unidade da matemática” (1959, p. 376). O professor ainda mencionou a importância da unidade nessa disciplina, no artigo de 1959, quando fez a seguinte referência: “[...] desde que tivesse a preocupação de salientar a unidade da Matemática” (D’AMBROSIO, 1959a, p. 30). Dessa forma, percebe-se que a unidade da matemática defendida por D’Ambrosio, nos anos

que antecederam a Matemática Moderna, viria ser um dos objetivos principais do programa elaborado pelo GEEM em 1962, e do próprio MMM.

Ainda nesse artigo, o GEEM mencionou que poderia ser elaborado um esquema de assuntos mínimos ressaltando “o caráter estrutural da Matemática Moderna” (1962, p.82). Essa pretensão ocupou também o programa para o ensino da matemática do ginásio, proposto por D’Ambrosio, em que ele mostrou sua preocupação recomendando que, ao ensinar as propriedades dos sistemas de números, fosse dada “ênfase ao caráter estrutural da Matemática Moderna” (1959b, p.30). Para D’Ambrosio a Matemática deveria ser ensinada salientando que existiam as diversas estruturas que permitiam ampliar os conjuntos trabalhados, de acordo com a necessidade, preparando os alunos à compreensão de novos conceitos a serem estudados. Eram as estruturas algébricas posteriormente seriam enfatizadas e relacionadas com as estruturas cognitivas do pensamento da criança no auge do MMM.

Nesse documento, também foi apresentada pelo GEEM, a sugestão quanto a liberdade do professor, durante a programação das aulas de matemática no ensino secundário, que foi expressa pelo Grupo nos seguintes termos: “o professor poderá programar o número de itens que achar conveniente(ou outros se achar conveniente,que atendam as razões expostas)por série do ginásio” (1962, p. 82). Essa idéia, de haver uma flexibilidade do currículo em vigência, ou seja, de ser permitido ao professor adequar o currículo à realidade de seus alunos, também caracterizava a inquietação apresentada pelo professor D’Ambrosio em 1959, quando aludiu em seu artigo que tivesse: “[...] uma fração do número aulas obrigatórias e nas demais aulas o professor desenvolveria livremente o programa que julgasse conveniente, elaborado por ele próprio,

obedecendo a diversos fatores” (1959a, p.29). Isso nos mostra a comum preocupação, tanto de D’Ambrosio como do GEEM, no sentido de dar liberdade ao professor para promover adaptações do ensino de matemática ao progresso da ciência da época, pautado na realidade vivida por ele em sala de aula, frente aos alunos.

Quando da análise dos referidos assuntos mínimos propostos pelo GEEM, para o ensino de matemática no secundário, o que se pode perceber também, é que a cada um desses tópicos que o grupo propunha, acompanhava sugestões de desenvolvimento a serem utilizadas pelos professores em sala de aula, bem ao estilo dos programas propostos pelo professor D’Ambrosio para esse ensino, escritos em 1957, 1959 e 1961. Entre essas duas exposições de idéias houve um espaço de cinco anos, embora ambos os programas tenham tratado de uma matemática que estivesse acordada com as tendências internacionais do ensino de uma “Matemática mais Moderna”.

Consideramos essas regularidades importantes pelo fato de D’Ambrosio ter sido um professor do ensino secundário nessa época, que o MMM ainda não havia sido implantado no Brasil. Esse professor estava em território escolar partilhando com seus alunos aquele ensino que considerava como digno de mudanças. Isso vem nos mostrar que, de acordo com a vida de cada indivíduo as ações e decisões realizadas exercem seus poderes. Sendo assim edifica-se a construção de uma história pessoal e social.

Avaliando ser de grande importância para este trabalho, faremos no próximo capítulo a análise das entrevistas concedidas pelo professor D’Ambrosio, relativas aos artigos analisados de sua autoria, escritos antes do Movimento da

Matemática Moderna e, ainda, apresentaremos suas recentes considerações sobre a ocorrência desse Movimento no Brasil e exterior.

## CAPÍTULO V

---

### **AS CONSIDERAÇÕES DE UBIRATAN D'AMBROSIO SOBRE OS TRABALHOS DE INTRODUÇÃO DA MATEMÁTICA MODERNA NO ENSINO SECUNDÁRIO**

Inicia-se uma caminhada por entre entrevistas que refletiram os diferentes tipos de sentimentos expressos pelo professor D'Ambrosio em um linguajar desprovido de restrições. Foram conversas de forma franca, onde tudo era revelado naturalmente e com uma paciência em explicitar cada detalhe, marcas de diversas etapas por ele vividas. Sua fala, detentora de uma importância crescente, assinalou suas posições frente aos acontecimentos educacionais daquela época e de mesmo modo suas memórias atuais sobre sua experiência de ensino na área de Matemática, nesse período.

A voz de D'Ambrosio traduziu, a cada entrevista, sua postura adotada e suas visões de mundo que coexistem com o magistério. Esses momentos de inconformidade, esperança, silêncio, emoção, desabafo e empolgação, foram traduzidos pelo seu tom de voz em cada assunto tocado, em cada opinião que ali estava sendo colocada frente aos fatos lembrados, havendo um entrelaçamento do passado e presente que eram quase confundidos. Como nos ensina Freitas (2002, p. 47), essas alterações de sua voz constituíram-se em essencial elemento, que conferiu sentido as frases formadas a cada instante dos depoimentos posteriormente transcritos, dando-lhes uma significação além do que havia sido simplesmente falado.

Sua história de vida, aos poucos foi sendo revelada numa busca incansável ao subconsciente, de lembranças únicas recuperadas do passado em sua totalidade. São momentos, que viveu a prática pedagógica, mesclados das suas atuais maneiras de ser professor. No dizer de Nóvoa (2000, pp.15-16), foi possibilitada uma reflexão sobre a inseparabilidade que existe entre o professor como profissional e o professor como pessoa. Suas colocações foram feitas por vezes do ponto de vista profissional e por outras, uma exposição de um homem com suas vivências, se envolvendo de forma plena em um projeto de vida ao qual se inseriam os alunos e o ensino.

Essas entrevistas se tornaram documentos para uma nova reflexão da prática educacional no percurso de interpretação do MMM nesse trabalho. É o Movimento sendo visto sob o enfoque dos depoimentos de um sujeito que estava inserido nesse ambiente educacional, naquele momento. Quem é esse professor? Quem é Ubiratan D'Ambrosio? As respostas levaram-nos a cidade de São Paulo, no ano de 1932, onde nasceu. Filho de Dona Albertina e do professor Nicolau D'Ambrosio, ambos de descendência italiana, que o fizeram crescer rodeado de carinho, segundo suas próprias palavras. Estudou em várias escolas. Sua primeira série do ensino fundamental cursou, em 1939, em Santa Cruz do Rio Pardo, ocasião na qual seus pais foram morar lá. Em 1940, tendo sua família retornado para São Paulo, ingressou na segunda série do ensino fundamental no Liceu Coração de Jesus, dos Salesianos, onde permaneceu até a sexta série. No Colégio Caetano de Campos, cursou os dois anos finais do Fundamental (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Em 1946, ingressa no Colégio Visconde de Porto Seguro, agora no primeiro ano Científico, permaneceu até o terceiro, quando encerrou o secundário. Fez o curso preparatório do professor Pomeo di Tullio, simultaneamente ao terceiro ano Científico (D'AMBROSIO, depoimento oral).

No ano de 1950, sendo bem sucedido no Vestibular da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo – FFCLUSP ingressou no curso de licenciatura e bacharelado em Matemática. Foram quatro anos de estudos e em 1954 recebia seu diploma de terceiro grau, por essa faculdade (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Defendeu sua tese de doutorado em Matemática “Superfícies Generalizadas e Conjuntos de Perímetro Finito”, pela Escola de Engenharia de São Carlos, no ano de 1963, sob a orientação do Dr. Jaurès P. Ceccone. Em 1964 foi como Pesquisador Associado para a Brown University, em Rhode Island, Estados Unidos, (semelhante ao que hoje chama-se pós –doutorado) (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Na área administrativa foi Diretor do Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação da Universidade Estadual de Campinas, de 1972 a 1980. Ocupou o cargo de Pró-Reitor de Desenvolvimento Universitário dessa Universidade, de 1982 a 1990, e ainda, foi o Coordenador dos Institutos de Pesquisa da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, no período compreendido entre 1988 a 1992.

Atualmente é professor credenciado dos Programas de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da

Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"/ UNESP; e da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo e Professor dos Programas de Estudos Pós-Graduados de História da Ciência da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/PUC; e de Pós-Graduação em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC/SP.

Como se vê este professor conheceu com certa profundidade as sinuosidades da prática e da burocracia do ensino em termos pedagógicos e administrativos.

Os depoimentos concedidos pelo professor D'Ambrosio abarcaram assuntos variados, referentes ao seu tempo de estudante e de professor. Também foram contempladas suas influências em relação às leituras que realizava, aos métodos que utilizava para o ensino da Matemática, aos projetos dos quais participou e ainda aos autores e professores que o influenciaram em sua carreira. São pigmentos de um período vivido por D'Ambrosio que irão compor uma nova faceta do momento que antecedeu o Movimento da Matemática Moderna no Brasil e no exterior. Foram 12 entrevistas semi-estruturadas que discorreram sobre sua prática pedagógica, seu entusiasmo de ser mestre e seu interesse pelo ensino de matemática. Estas entrevistas foram realizadas em diferentes datas, compreendidas nos anos de 2003, 2004 e 2005.

Um recorte foi dado a esses depoimentos concedidos por Ubiratan D'Ambrosio, levando em conta a temática que esta pesquisa tem por foco: os anos 1950 e a chegada de novas propostas ao Brasil para o ensino da Matemática Moderna.



De início, apreciaremos as considerações atuais expressas pelo professor D'Ambrosio sobre o artigo intitulado: "Considerações sobre o ensino atual da Matemática", de sua autoria, apresentado e aprovado no II Congresso Nacional de Ensino da Matemática, realizado em Porto Alegre, em julho de 1957.

Nesse ano já havia o indício do Movimento da Matemática Moderna em outras partes do mundo. O professor Ubiratan nos fez um relato de como o MMM surgiu, em outros países e por quais meios esse movimento chegou ao seu conhecimento no Brasil. D'Ambrosio discorreu que a chamada "Matemática Moderna" apareceu logo depois da II Guerra, devido à necessidade de uma matemática nova, uma tecnologia adequada à indústria que estava se desenvolvendo:

[...] a guerra foi uma coisa muito importante na definição de uma nova ciência, uma nova tecnologia e para isso eles precisavam de uma formação Matemática mais adequada, pois a formação Matemática ainda era a do fim do século XIX e início do século XX (depoimento oral).

As leituras realizadas por esse professor deram-lhe ciência do que estava acontecendo nos Estados Unidos em relação ao ensino. Segundo D'Ambrosio, com a necessidade de uma tecnologia adequada, os Estados Unidos fizeram o primeiro projeto em Illinois, realizado na Universidade de Chicago, liderado por um matemático, professor dessa Universidade, chamado Max Beberman. Para D'Ambrosio, este projeto propunha uma "matemática atual", a matemática que foi proposta por ele no artigo escrito em 1957, para o II Congresso do Ensino de Matemática:

[...] esse projeto propunha uma matemática atual. Matemática atual o que era? São as estruturas, isso que eu falo aqui nesse artigo,

matemática atual, estrutura [...] e claro a gente lê, lá na Maria Antônia, tinha uma biblioteca muito boa e eu sempre fui muito curioso para olhar revistas, e a gente sabia que estava havendo essas propostas lá nos EUA em 1955 [...] (depoimento oral).

Ao analisar suas entrevistas, constata-se que D'Ambrosio inspirou-se para escrever o artigo em questão, nas tendências que estavam se desenvolvendo em outros países, sobre as quais tomava conhecimento por meio de leituras realizadas em artigos de revistas, na biblioteca da faculdade onde estudava.

Quanto ao Movimento na Europa, o professor D'Ambrosio relatou que, nessa época, o movimento estava acontecendo também na França, onde os franceses, liderados por Jean Dieudonné, diziam haver necessidade de uma “matemática mais nova”.

Segundo D'Ambrosio, nesse mesmo período, Piaget estava estudando as estruturas mentais da criança, instituindo um diálogo que envolveu profissionais de várias áreas. Dentre eles, estavam matemáticos, psicólogos e pedagogos. O professor D'Ambrosio declarou o motivo de ter chamado a atenção desses profissionais nesse artigo de 1957, em relação à importância das estruturas no ensino de Matemática:

[...] por isso que eu chamo atenção nesse artigo de 1957, dos psicólogos novos, com os matemáticos [...] faz mais sentido ensinar essas estruturas a partir de conjuntos. Faz mais sentido ensinar assim, que está de acordo com que os psicólogos estão descobrindo sobre o comportamento da criança e isso estava acontecendo (depoimento oral).

Quais eram os outros autores que o influenciaram a escrever esse artigo? D'Ambrosio relatou que o gosto pela leitura já o acompanhava desde os tempos de Faculdade de Filosofia, uma vez que gostava de caminhar entre as estantes de

sua biblioteca riquíssima de coisas antigas e novas, procurando sempre estar atualizado nas leituras de revistas e livros. Era uma biblioteca, a qual os alunos desde o primeiro ano tinham acesso. Suas leituras se referiam à Geometria Elementar, sobretudo de autoria de Lagrange e à Didática, de Euclides Roxo e Félix Klein. A coleção dessa biblioteca era composta por livros respeitados, contendo teorias de Educação Matemática (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Um outro autor que o influenciou foi W.H. Kilpatrick. Autor do livro intitulado: “Educação para uma Civilização em Mudança”, o qual analisava como a educação recebia influência da sociedade como um todo. Em sala de aula, a influência veio do professor Catunda, que levou até eles a resolução de problemas proposta por Georges Pólya. Nesse artigo. D'Ambrosio recordou o episódio no qual esse professor disse aos alunos que queria dar um curso de Geometria Elementar, pois tinha recebido dos EUA o livro do Pólya. D'Ambrosio conhecia Pólya como matemático e autor de um livro avançado de problemas. Nesse livro, eram ensinadas as *funções de variáveis complexas*, por meio de problemas difíceis. Foi percebido em seu discurso que teve muita influência de Omar Catunda, que carregava também, um pouco dessa parte experimental em Matemática. Para esse professor, o aluno deveria descobrir como fazer as coisas através da experimentação (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Nesse período, começaram a aparecer, aqui no Brasil, alguns livros. Destacou-se um livro fundamental, de autoria de Luciene Félix, que poderia ser comparado a um Bourbaki simplificado, adaptado, para professores, sendo avançado para o momento. Trazia um prefácio com recomendação de

matemáticos como Jean Dieudonné. D'Ambrosio se refere a esse livro nos seguintes termos:

[...] Luciene Felix escreveu um livro, um mini Bourbaki, que era usado nas escolas secundárias lá na França e esse livro reinou aqui, fez muito sucesso. A própria aluna de Dieudonné impressionou, deu respeitabilidade a Matemática Moderna, dando muitas idéias e todo mundo ficou entusiasmado (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Despertando o interesse do professor D'Ambrosio, esse livro contribuiu para a elaboração desse artigo, que já mostrava certa tendência à modernização do ensino de Matemática. D'Ambrosio afirmou que esse artigo, se olhado hoje depois que tudo aconteceu, parecia ser um trabalho de Matemática Moderna, pois mostrava as idéias que estavam por trás dessa “nova matemática” (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Na época em estudo nesta dissertação, D'Ambrosio começou a participar de reuniões, em grande parte, em função de ser filho do professor Nicolau D'Ambrosio. Conhecendo muito bem todos os professores, eles iam a encontros e ainda freqüentavam as editoras, começando assim seu convívio nesse ambiente de Educação Matemática no Brasil (depoimento oral).

Ele fez suas considerações atuais, salientando que não teve formação específica de Educação Matemática. Na faculdade de Filosofia onde estudou: “nunca teve, nem havia um curso, um pensamento em Educação Matemática”. Sua influência nasceu das cadeiras de Didática, em que teve contato com a Filosofia da Educação. Disciplina essa, ministrada pelo professor Onofre de Arruda Penteado, o qual levava para a sala de aula discussões e leituras (D'AMBROSIO, depoimento oral).

D'Ambrosio explicou o porquê do artigo, bem como a fundamentação das idéias nele expressas:

[...] tudo isso aí é uma fase da minha vida. Como eu já disse várias vezes, eu sou um auto-didata em Educação Matemática, o que havia era a licenciatura. E nessa licenciatura, nós fazíamos três anos de conteúdo mais puro e avançado possível. Em didática o professor trazia uns clássicos de Educação e aí eu comecei a ver o que significava uma Filosofia da Educação (depoimento oral).

Sua influência em termos de psicologia veio da disciplina Psicologia da Criança e do Adolescente, ministrada pela professora Noemi da Silveira Rudolf, que também tinha um consultório de atendimento clínico. E muito do que se fazia e se discutia, nessas aulas, refletia essa postura de olhar para a criança, observando o processo de aprendizagem, considerando muito mais o comportamento, as angústias da criança e do adolescente. Nesse sentido, D'Ambrosio explicitou como foi essa influência em sua vida e como foi sua formação:

Depois nós tínhamos [...] Psicologia e um pouco de [...] Naquele tempo, era muito nova a Psicologia Experimental, focalizando no comportamento da criança, no comportamento do adolescente e, claro, com referência às coisas que tinham algo a ver com a aprendizagem, mas muito pouco [...] Naquela época, quando eu era aluno, Piaget? Não se falava em Piaget [...] a idéia de você fazer uma psicologia experimental e ver os distúrbios que podem ter no comportamento da criança e do adolescente. [...] Assim que eu tive a minha formação de Educação. Muito pouco de Educação Matemática [...] eram coisas de formação de cultura geral (depoimento oral).

D'Ambrosio delineou sobre sua prática pedagógica em vários de seus depoimentos. O caminho percorrido por esse professor no magistério incluiu

vários níveis de ensino, fundamental, médio e universitário, em escolas públicas e particulares, constituindo em experiências pedagógicas múltiplas.

Por volta de 1948, começou ministrar aulas particulares, de algum modo, guiado pelo seu pai. Dava aulas para grupinhos organizados, em casa. Alunos que se preparavam para concursos. Seu pai era um dos professores especialistas, trabalhava com Matemática Comercial e Financeira na Faculdade de Ciências Econômicas .

No ano de 1953, ainda aluno de Licenciatura, iniciou sua carreira de docente no Colégio Visconde de Porto Seguro, portando um registro provisório para exercer o magistério. Nesse colégio, procurou ensinar, no curso ginásial, uma matemática diferente da ministrada na época. Foram tentativas de modificações para uma “matemática nova”, mais experimental, pois sabia que havia um interesse em mudanças. Considerava que a matemática tinha que também ter uma ligação com uma base instrumental, justificando o tipo de trabalho que conduzia (D'AMBROSIO, depoimento oral).

O Colégio Visconde de Porto Seguro era respeitadíssimo no ambiente educacional, submetendo-se ao controle que o Ministério da Educação exercia sobre a educação. Tal controle era muito forte, sendo realizado por Inspectores Federais do Ministério nas escolas. As visitas desses inspetores eram freqüentes. Às vezes, coincidiam com os dias de prova, pelo fato de haver diversas avaliações no ano. O inspetor passava de carteira em carteira, de aluno em aluno, rubricando as provas, que eram codificadas. Desse modo, a prova ia para o professor corrigir sem saber ao qual aluno pertencia. A figura do inspetor era

muito respeitada. Eram vários inspetores, não necessariamente especialistas. Tratava-se de professores de uma área qualquer, coordenados por um órgão chamado Inspeção Seccional de São Paulo (D'AMBROSIO, depoimento oral).

A educadora Marina Cintra era a responsável por essa Seccional. Preocupada com o ensino, realizava, em períodos alternados, reuniões com os professores, simpósios, seminários, mini-congressos, na Inspeção. Tais reuniões eram feitas por especialistas e por área. Nessas ocasiões, discutiam-se questões novas de Educação, em particular, Educação Matemática. Por algumas vezes, D'Ambrosio e seu pai foram convidados e participaram dessas reuniões. O professor Ubiratan era jovem e, fundamentando-se nas leituras que fazia, por algumas vezes teve coragem de expor nesses encontros, suas idéias. Dentre elas, como ensinar estruturas algébricas aos alunos do secundário. A receptividade de suas opiniões não era geral. De seus colegas, alguns concordavam, mas outros, amigos de seu pai, eram mais conservadores, como o professor Osvaldo Sangiorgi e o professor Scipione Netto. Embora tivessem feito Faculdade de Filosofia e serem autores de livros didáticos, eles o consideravam um pouco sonhador. D'Ambrosio descreveu um acontecimento nesse sentido, quando juntamente, com seu pai, foi a um encontro no grupo da professora Marina Cintra:

[...] eu era professor de uma grande escola e fazia minhas falas nesses encontros. E eu lembro que uma vez, o Sangiorgi comentou com o meu pai: "seu filho é muito sonhador, quando ele estiver firme em sala de aula as idéias dele não vão ser as mesmas, ele é muito sonhador" (depoimento oral).

Era o medo de mudanças perante o tradicionalismo que imperava nessa área. Mas, essa atitude do professor Sangiorgi, pouco tempo depois, sofreria uma transformação radical.

Em 1954, tendo se formado, D'Ambrosio foi ser assistente de seu pai na Faculdade de Ciências Econômicas. Ministrou aulas de Matemática Financeira (depoimento oral).

Por indicação do professor Furquim de Almeida, no ano de 1956, D'Ambrosio começou a lecionar na PUC-Campinas. Época em que sua participação na Educação Matemática se tornou realmente significativa, sendo organizador do Curso de Matemática dessa Instituição. D'Ambrosio assumiu a cadeira de "Análise Matemática" dessa Faculdade, ministrando aulas em um curso rigoroso na Licenciatura. O curso incluiu considerações sobre a importância da psicologia da aprendizagem, psicologia de criança e do adolescente. Curso esse, direcionado à "Matemática Moderna" (depoimento oral).

Ministrando aulas e participando de encontros de professores, já havia um início de preocupação do professor D'Ambrosio com o pensar sobre Educação Matemática.

Nesses encontros, discutiam-se temas lidos e opiniões dos professores. D'Ambrosio declarou ter se inspirado em um livro<sup>11</sup> do Dieudonné, publicado em 1955. Livro que tinha também como autores Lichnerowicz e Piaget, autor das teorias de aprendizagem das quais D'Ambrosio não tinha conhecimento. Causou-lhe surpresa o fato de eles estarem juntos em um único livro, influenciando seus

---

<sup>11</sup> Trata-se da obra "*L'enseignement des Mathématiques*", publicado pela CIEAEM.



trabalhos. Nesse tempo, não se falava em “matemática moderna”, mas as coisas já “estavam no ar”. O professor D’Ambrosio falou do referido livro:

Era o espírito da “Matemática Moderna”, que eu havia lido em alguns livros e artigos, e o que eu achava, conhecendo bem Álgebra, pois estudei muito isso no curso da Filosofia. Piaget junto com Lichinerowicz, com Deudonné, com alguns outros, num livro com fins de Educação Matemática. Aquilo que estava na minha cabeça, de repente eu via esses [...] fazendo esse tipo de coisa e eu resolvi fazer um artigo sobre isso, e esse é o trabalho de 1957. Foi esse um livro importante que de algum modo motivou esse trabalho que eu mandei para Porto Alegre em 1957 (depoimento oral).

Era natural que, tendo D’Ambrosio, formado na Faculdade de Filosofia, e estudado as teorias de Bourbaki, quando foi ministrar aulas no ginásio, fizesse algo ligado com o que aprendeu. Ao saber que havia esse Movimento, sentiu-se confiante em tentar alguma coisa nova nesse sentido. Em entrevista, D’Ambrosio fez alusões à sua experiência de ministrar aulas em colégios, no nível fundamental e médio, com o registro definitivo após findar o curso de Licenciatura. Embora possuísse alguns anos de prática de aulas para grupos pequenos e em salas regulares dos colégios Porto Seguro, Sion e Coração de Jesus, era uma nova fase de sua vida. Naquele ambiente de sala de aula, o professor Ubiratan teve oportunidade de fazer uma comparação com os estilos de ensino de todos os níveis. Sua percepção concentrou-se mais quanto à falta de motivação dos alunos diante da Matemática do secundário. Um dos fatores responsáveis, segundo ele, era o fato dos livros didáticos não visarem mostrar o “novo” aos alunos, algo que lhes despertasse mais interesse e prazer em aprender matemática. Nesse sentido, D’Ambrosio esclareceu o que isso significava:

E nessas aulas eu percebia, eu fazia uma crítica, tive o meu curso de Matemática muito bom, como aluno do Ginásio, do Colegial. Tive [...] foi excelente o que eu tive lá. Mas agora era sempre, praticamente, um negócio sem muita vida. E quando fui dar aula tive que adotar os livros, etc. Não havia muita vida, muito estímulo a pensar o novo para a

criançada, era aprender o que se ensinava [...]. E a expectativa era só que eles aprendessem o que se ensinava (depoimento oral).

A distância existente entre os níveis de ensino secundário e superior era um dos motivos de preocupação desse professor. O que se aprendia na Faculdade estava muito afastado do que era ministrado em sala de aula. A sua própria formação e a visão da profissão não permitiam sua conformidade com o ensino de matemática que estava presenciando em sala de aula no secundário.

D'Ambrosio revelou, atualmente, o que lhe perturbava daquele modo:

[...] o que se fazia na escola. E todas as escolas eram mais ou menos assim. Isso me deixava um tanto incomodado, em saber que, como é que a gente estava tratando as crianças, e entendendo um pouco da cabeça das crianças e dos adolescentes, que naquele tempo já revelava certa inquietação com esse mundo. Eu comecei a pensar, mas tudo que eu fazia na Faculdade de Filosofia, que eu estudei de matemática é tão distante de tudo aquilo do que se faz na sala de aula do ginásio, do colegial. O que se ensinava de matemática era de 100 anos atrás, 200, 300 anos atrás (depoimento oral).

A leitura da fala acima nos dá a perceber que a metodologia de ensino mais adequada ao momento que o país estava vivendo, parecia-lhe ser um dos caminhos para reverter esse quadro. Um dos agentes, que levavam o ensino ao aluno e ao professor, era o livro didático. Buscando verificar se os autores desses livros estariam preocupados em apresentar uma evolução no ensino, acordada à época de sua utilização, D'Ambrosio fez a comparação de livros publicados em tempos diferentes. Ele narrou que ao realizar esse trabalho, não encontrou nada de novo no método de ensinar:

Naquele tempo tinha muita geometria e em algum trabalho eu escrevi isso [...] eu peguei um livro de geometria, acho que foi o livro do Sangoirgi, e tomei a demonstração de um teorema e peguei a

demonstração deste mesmo teorema no livro Elementos de Euclides e comparei as duas: praticamente a mesma coisa. Tanto tempo depois, a mesmíssima coisa! (depoimento oral).

O que afligia era o fato do livro didático ser uma das ferramentas do professor para o ensino de Matemática. A citação acima mostra que, se nele baseava o ensino em sala de aula, era de se esperar que esse ensino ficasse desatualizado. Esses livros continham demonstrações dos teoremas, que eram passadas aos alunos do ginásio e do colegial. Como eram tratados esses teoremas nesse ensino? D'Ambrosio disse que o aluno aprendia e tinha que guardar. Embora fosse bem ministrado pelos professores, o ensino de matemática era muito diferenciado daquele que ele teve na licenciatura:

Olha, o aluno tinha que [...] não decorar, mas [...] Claro, os professores [...] bom, se aprendia hipótese, tese, demonstração era tudo muito bonito, mas era tudo fora daquele [...] não incluía nada daquilo que nós estávamos aprendendo na Faculdade de Filosofia, que era fronteira do conhecimento matemático, isso aí me incomodava (depoimento oral).

Presumir que aquele novo estilo de ensinar matemática daria certo, no ensino secundário brasileiro, dependia do sucesso ou fracasso dos programas propostos, como também das metodologias de ensino adotadas. D'Ambrosio defendeu a utilização de métodos de ensino que envolvessem o aluno e o inserissem no processo de compreensão dos conteúdos ministrados pelo professor. Uma das coisas que lembrou nas entrevistas, foi sobre a preocupação que possuía em não fazer operações “simplesmente com contas, pondo um número debaixo do outro multiplicando e dividindo”. Ele declarou que sempre trabalhou decompondo o número: “[...] se então você tem número 132, que é uma vez 10 (dez) elevado ao quadrado, mais três vezes 10 (dez), mais 2 (dois), ou

seja, decompunha o número e aplicava o número como multiplicação de polinômios”. D’Ambrosio ainda relatou em seu depoimento como eram seus procedimentos para introduzir a Álgebra, de modo que a tornasse acessível aos alunos:

[...] para iniciar a Álgebra. Na verdade iniciava Álgebra com Álgebra, o que é? Uma coisa mais geral que aritmética, tentava desmistificar a Álgebra através dessas coisas. Eu usava, por exemplo, quando eu ia ensinar equação, a incógnita. O que é? A incógnita era uma figurinha, não tinha nada de  $x$ , uma figurinha que aos poucos [...] Me lembro quantas bananas tem três cachos, se um cacho tem tantas? Então o objeto das equações era uma bananinha, fazer linguagem, para fazer Álgebra, e essa linguagem ia sendo qualificada (depoimento oral).

Nesse ensino, D’Ambrosio afirmou ter se ancorado em um livro de autoria de Pedro Nunes, que tinha como aspectos importantes um texto trazendo a Álgebra enfatizada no contexto histórico da Matemática, e ainda, trabalhar com objetos representativos, que poderiam facilitar o entendimento do aluno. A fundamentação de seu artigo derivou também desse tipo de trabalho:

[...] era quase tudo escrito, o que se faz com os objetos que estão lá. Então eu fazia isso como método de trabalho. Quando escrevi esse artigo em 1957, estava em grande parte baseado no que eu fazia. [...] Estudei muita Álgebra no curso [...], e sempre a idéia era mover como que [...] pode de algum modo ser feito em termos mais simples (D’AMBROSIO, depoimento oral).

No ano de 1957, corroborando com os encontros realizados pela professora Marina Cintra para dar atenção às escolas, o Ministério da Educação lançou um programa denominado Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário - CADES, liderada por José Carlos de Melo e Souza. A CADES promovia cursos para professores. Nessa ocasião, convidaram o professor D’Ambrosio e seu pai para ministrarem um curso com duração de dois meses, em

Florianópolis, no Estado de Santa Catarina. Como era o público desses cursos? Tratava-se de professores leigos e padres que estavam ministrando aulas de matemática, mas que a legislação determinou que obtivessem licenciatura. Em consequência dessa exigência, foi idealizado esse curso, o qual daria a esses professores uma Licenciatura Curta, propiciando-lhes a legalização de suas situações (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Nessa “licenciatura de dois meses” havia duas disciplinas, uma de Didática e outra de conteúdo matemático. O curso era dirigido a muitos professores. Naquele tempo, os professores usavam para lecionar, sempre o mesmo livro. Segundo D'Ambrosio, o Ministério da Educação, por meio da CADES, oferecia para os alunos desse curso, uma coleção de livros variados pertencentes à área. Esses volumes eram “modernos” em Educação Matemática, bem feitos e bem cuidados. Alguns deles eram de Metodologia do Ensino, do Ensino Secundário. Também eram recebidos livros-texto diferentes, para que não ficassem escravizados aos mesmos livros. A função desse curso não era ensinar tanto o conteúdo, mas sim mostrar aos professores novas possibilidades, outras opções (depoimento oral).

D'Ambrosio se referiu a essa experiência pedagógica, fazendo menção ao modo como ele conduziu a parte que lhe coube ministrar:

E como que eu orientei o meu curso? Primeiro fazia comentários sobre esses livros e a coisa moderna em Educação Matemática, então eu falava de psicologia, essas coisas, Piaget e tudo [...] e comecei a falar para eles da importância da psicologia [...] Então foi um curso nessa direção [...] direção da “Matemática Moderna”. Tudo isso aconteceu em 1957, foi muito bom! (D'AMBROSIO, 2004, depoimento oral).

Palco do encontro de professores mais experientes, esse curso da CADES possibilitou o contato de D'Ambrosio com outra realidade, com a história de vida de professores de outro estado:

Esse curso, de algum modo, motivou-me para que escrevesse o artigo de Porto Alegre, em 1957. Eu conheci outra realidade. A realidade das classes no estado, que era muito atrasado. Santa Catarina não tinha nenhum professor licenciado em todo o estado. No entanto, eles conduziam o ensino com a experiência (depoimento oral).

Nesse curso da CADES, os professores do interior de Santa Catarina foram até a capital. Isso permitiu aos organizadores do curso, conhecer a realidade que esses profissionais estavam vivendo no ensino da matemática. D'Ambrosio relata qual a importância dessa experiência em sua vida:

[...] tinha alguns que eram gente como contadores e farmacêuticos, que assumiram as cadeiras, porque não tinha professores licenciados. E eles tiveram que fazer essa licenciatura. Nesse curso, eu comecei a falar para eles sobre, como era necessário mudar, olhar para a realidade deles etc. Não adiantava pegar um livro e ficar repetindo. Troquei idéias com eles sobre isso. Para mim foi muito positivo e aprendi muito (depoimento oral).

Surge aqui uma dúvida. Essas idéias eram defendidas por outros professores com a mesma convicção e persistência? Como eram vistas pelos amigos e colegas de profissão? D'Ambrosio disse que seus colegas de licenciatura foram Almerindo Marques Bastos, Iracema, Martin e Lourdes Onuchic, “excelentes amigos, colegas e brilhantes no seu magistério, com a mesma base que eu tinha, mas por alguma razão, eu era um sujeito inconformado com o modo tradicional de lecionar, de conduzir o ensino de matemática” (depoimento oral).

Sua discordância nesse sentido pode ser confirmada ao apreciar o início do artigo em questão, no qual ele dirigiu uma dura crítica à inadequação dos programas de matemática da época, e aos verdadeiros objetivos das escolas secundárias. Em depoimento, de modo categórico, ele mencionou o que isso significava:

[...] todas as questões que se faziam, e era muito comum [...] será que isso deve ser explicado na segunda série? Você tinha uma mudança, não, aquilo que era da segunda série passaria para a terceira? Aquilo que era [...] mudanças desse tipo. E nunca eles iam à essência daquilo que estava sendo ensinado e eu sempre achei que, aquilo que estava sendo ensinado era fora de época. E então é basicamente por isso que eu falei desse modo, falei não, eu falava sempre e ainda falo (depoimento oral).

Modificações constituídas apenas em redistribuir a matéria, durante a elaboração dos programas dessa disciplina, não propiciariam uma inovação do ensino de Matemática, sinalizando deste modo, existir um tradicionalismo, entre os professores responsáveis por essa tarefa. Para D'Ambrosio, os professores ministravam suas aulas limitando-se apenas ao que haviam estudado. Não ocorria, portanto, uma reflexão sobre o ensino, tornando-se um processo mecânico: “[...] o professor estudou daquele jeito. Era só isso. Ele não tinha uma reflexão. Acabava fazendo aquilo porque se acostumou. Acho que era isso que eu tinha em mente, quando escrevi esse artigo” (depoimento oral).

A ação desses profissionais, acima referida por D'Ambrosio, é um efeito da rigidez que tornou os professores indisponíveis para mudança. Ao refletir sobre as atitudes em sala de aula, se misturam vontades, gostos, experiências, acasos, que ao longo da vida profissional, foram se firmando em gestos, rotinas e comportamentos, aos quais os professores se identificam. Em acordo com as

reflexões de Antônio Nóvoa, isso é manifestado por profissionais do ensino, que apresentam uma grande dificuldade em abandonar certas práticas, essencialmente quando foram bem sucedidos em períodos difíceis do magistério (2000, p.17).

A realização de pesquisas, que viessem auxiliar a estruturação do ensino de Matemática, dependia de estudos que considerassem a evolução da ciência, tendo em vista os objetivos do ensino. Para tanto, D'Ambrosio defendia, que se pesquisassem e estudassem sobre outras possibilidades. Em depoimento, ele explicou, qual era o sentido dessas investigações que mencionou em seu artigo de 1957: “[...] eram sobre, as crianças e o mundo, sobre a razão daquela Matemática. Porque que se ensinava aquilo? É sempre isso que eu falava [...]” (depoimento oral).

Para D'Ambrosio, alcançar esses objetivos dependia da união de todos os especialistas de diversas áreas em função do aluno e das mudanças desejadas. Concentrar os estudos em torno dos valores formativo e informativo da matemática, levando em consideração a forma de pensar dos alunos, não fazendo dele uma máquina de repetir, era outra sugestão dada por ele. Nesse sentido, o professor D'Ambrosio fez suas recentes considerações:

[...] era porque não se pensava em ver, o que é que estava na mente da criança. Então isso não era formativo, era puramente repetitivo. [...] os métodos de ensino eram sem criatividade. Os métodos de ensino eram repetitivos, porque o aluno via o que o professor fazia e fazia 20 vezes a mesma coisa. Repetir. Era essa a minha crítica nesse artigo (depoimento oral).



Havia um distanciamento entre o Ensino Médio e o Ensino Superior, ou seja, o aluno não conseguia estabelecer ligação entre a Matemática de um ensino e de outro. Isso também era preocupação de D'Ambrosio. Ele explicou como os alunos viam os conteúdos matemáticos independentes uns dos outros:

Isso era uma das coisas que também era uma ruptura. O sujeito ensinava algumas coisas para entrar na Universidade [...] Quando entrava lá na Universidade não tinha nada a ver com a matemática já aprendida [...] era simplesmente assumir que ele sabia tudo aquilo e entrar lá. E no ensino médio quando a gente já estava preparando os alunos de terceiro ano colegial, por exemplo, eles entravam no Ensino superior sem saber o que iam fazer mais nessa disciplina. Eles terminavam aquilo tudo e diziam: “bom agora eu terminei, pronto eu vou fazer outra coisa. Fazer o ensino Superior.” Eu sempre achei isso e até hoje eu acho (depoimento oral).

Desse modo, os alunos de todos os níveis de ensino, não compreendem a ligação da matemática aprendida anteriormente, estabelecendo assim uma lacuna nesse ensino. Enxergar essa continuidade poderia estar ajudando-os na compreensão dos novos conceitos. Nesse sentido, ele mencionou o que acontece com os alunos em todos os níveis de ensino:

Isso é um grande problema. Ele deveria ter conhecimento do que pode esperar da universidade e quando chegar à universidade [...] Bom. Ver o que ele veio [...] o que ele sabe sobre aquelas coisas que aprendeu. Há uma interrupção, eu acho. [...] é isso. E a matemática elementar é a mesma coisa, chega lá [...] “Não, isso é matemática superior, é outra coisa”. Não! É tudo a mesma coisa no meu entender! (depoimento oral).

Percebe-se que D'Ambrosio, em todos os momentos, defende que o professor deve deixar claro ao aluno o porquê de tudo que se aprende em matemática, mesmo que o faça por meio de noções superficiais, para que, esse aluno possa, em outras fases de sua vida, conseguir estabelecer vínculo entre todos os conteúdos matemáticos que vier a conhecer. O que importa é que o

aluno não os veja como prontos e acabados, independentes dos conteúdos de outros níveis de ensino. De outro modo, o ensino de matemática deve caminhar no sentido de constituir-se em fundamento para todas as aprendizagens da disciplina.

Nesse artigo, D'Ambrosio chamou a atenção ao fato da Psicologia ainda não estar sendo considerada aqui no Brasil, embora fosse foco de discussões em outros países. Eram estudos relacionados ao desenvolvimento cognitivo da criança, e sua ligação com o ensino de uma "Matemática Moderna". Essa sua posição foi interpretada, em entrevista: "o que era a 'Matemática Moderna'? Não era ainda, a Matemática Moderna do MMM, mas a Matemática que se pretendia fazer naquele tempo" (depoimento oral). Novamente, ele criticou a diferença existente entre a Matemática ensinada no secundário e a Matemática que os licenciados tinham aprendido no curso da Faculdade de Filosofia. A inconformidade de D'Ambrosio diante do ensino de Matemática, dessa época, transparece na citação abaixo:

O que me incomodava era a Matemática que se fazia naquele tempo. E eu ficava chocado com isso, por que eu fiz a faculdade, e tudo aquilo, que eu estudei na faculdade, não tinha nada a ver com as coisas que se fazia no secundário. Bom, aquilo que se estudava na faculdade era moderno, era a Matemática que estava sendo feita pelos pesquisadores atualizados. Nada disso, tinha alguma coisa, algum reflexo naquilo que se fazia no ensino secundário. E eu achava que isso era uma coisa errada e até hoje acho. Ninguém levava em conta as teorias da aprendizagem, a psicologia [...] (depoimento oral).

Esse tipo de ensino desencadeava conseqüências. Uma delas, era a falta de unidade da Matemática, constituindo-se em uma das principais preocupações de D'Ambrosio, visto que, além de ser perceptível ao aluno, poderia trazer-lhe

dificuldades na aprendizagem dessa disciplina. Segundo suas palavras, o ensino de Matemática era conduzido de forma a evidenciar essa falta de unidade: “o aluno estudava um ponto, depois o outro, depois passava para Álgebra, depois geometria, sem [...] não era parte integrante, do ensino” (depoimento oral).

Desse modo, a Matemática era vista pelo aluno, como constituída por tópicos separados, o que lhe dificultava enxergar a unidade na matéria. D’Ambrosio comentou sobre o exemplo sugerido por ele no artigo de 1957, quando se referiu à falta do estudo das transformações de figuras no plano:

[...] é um exemplo que eu dou. Que as transformações de figura e Álgebra são a mesma coisa. E não se fazia nenhuma relação. Quando se fazia Álgebra era só com letras, e na hora que você ia passar para a Geometria onde você tem o exemplo da Álgebra das transformações, ninguém pensava em grupos... (depoimento oral).

Embora os cursos Científico e Clássico fossem de nível médio, tinham finalidades diferentes. Daí a sugestão da supressão de alguns itens existentes no curso científico, para a elaboração do programa do curso clássico. Essa idéia foi criticada por D’Ambrosio no artigo de 1957. O professor fez suas atuais considerações sobre esse episódio, ressaltando como era o curso de matemática, nesse nível de ensino:

Quem optava por carreiras, tipo Direito, Letras, Filosofia, fazia o curso clássico. Quem ia para o que a gente chama de Exatas ou Engenharia fazia o curso científico. Científico tinha carga nas ciências, o Clássico tinha carga nas humanidades, nas línguas, na filosofia e história... Então como era o curso de matemática? A matemática no curso Clássico era [...] muitos professores até achavam que era fácil. Diziam só [...] “eu não eu dou essas coisas que são muito difíceis etc., pula [...]”. O curso não fazia nenhum sentido. Eram alguns sistemas dados porque tinha que cumprir o programa. Cumprir o programa, o que era? Era um científico reduzido (depoimento oral).

A experiência ao ministrar aulas em um curso clássico, no ano de 1957, no Colégio Nossa Senhora de Sion, foi contada em detalhes. D'Ambrosio descreveu que eram aulas de Física. Para que os alunos se sentissem motivados na disciplina, embora não fosse uma disciplina afim ao caminho que escolheram, ele utilizou-se de uma metodologia de ensino diferenciada da então utilizada. D'Ambrosio, além de descrever como ministrou esse curso, ainda se referiu aos planos que tinha para a Matemática, naquele colégio, se tivesse permanecido:

[...] então eu fiz um curso clássico especial para o pessoal [...] eles não iam trabalhar em física, não iam precisar saber fórmulas [...] no curso clássico só sabiam as mais simples, mais repetiam aquilo mecanicamente. Então, eu achei que o curso clássico deveria mostrar a física do ponto de vista de humanidade, estudos gerais. [...] nós estudamos a Teoria da Relatividade no curso clássico, mas feito, mas uma conversa, uma reflexão filosófica geral [...] era uma coisa nova e um pouco de laboratório. [...] eu achei interessante eles verem como é que a gente faz uma experiência. [...] o que é uma experiência? Muitos vão ser advogados. Nunca vão precisar disso. Mas eu achava que era interessante ver como é que trabalhando com as mãos e observando o resultado, anotando o resultado, você tira conclusões. [...] dar sim uma postura, uma atitude geral, isto eu fiz. [...] isto foi em Física para o curso clássico e a minha idéia é que a Matemática também deveria ser assim (depoimento oral).

Esse depoimento justifica o fato do professor D'Ambrosio salientar sempre, que estava colocando em prática, na sala de aula, aqueles métodos e idéias, expostos em seus artigos. Defendia um ensino de matemática diferente do então existente, uma disciplina mais experimental, trabalhando o concreto. Isso poderia estar contribuindo para que o aluno tomasse gosto pela disciplina, que conseguisse estabelecer vínculo entre os conteúdos matemáticos aprendidos e, ainda, relacioná-los com as tendências culturais por ele trazidas de sua vida

diária. O aluno estar compreendendo a matemática como parte integrante de sua vida em sociedade.

Dentre as propostas, contidas no artigo de 1957, para as quatro séries do secundário, estava a resolução de problemas acompanhada por exemplos. D'Ambrosio falou da importância de sua sugestão no sentido do aluno poder entender o significado dos dados do problema, conseguindo algebrizar posteriormente, não constituindo apenas em procedimentos de mecanização. Isso facilitaria a compreensão das operações envolvidas na resolução dos problemas, via inversão de operações, a partir do momento em que o aluno entendesse o que seria fazer a volta: “[...] é essa a idéia. Voltar claro, porque ele já sabia quais operações tinham sido feitas, então ele fazia a volta. Isso era o que eu fazia com meus alunos” (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Voltando a defender a unidade da matemática no ensino, D'Ambrosio explicou como isso deveria ser feito quando se trabalhasse com os sistemas de numeração:

[...] Fazer as multiplicações assim, com propriedade distributiva, ia fazendo isso. [...] você está trabalhando com base 5, se você não sabe que base é essa, se é 5, se é 10, você coloca lá o  $x$ , você tem um polinômio. Essa era a minha idéia (depoimento oral).

D'Ambrosio afirmou que sua idéia era que, para efetuar quaisquer das operações, se utilizasse a decomposição do número, devido à possibilidade de cancelamento de fatores e que isto poderia ser estendido a polinômios. Ele tratou também da redução do número de fórmulas a serem utilizadas, no que se refere ao estudo das áreas e volumes, de forma a propiciar aos alunos, se reportarem àquelas já assimiladas, tudo intuitiva e experimentalmente. O professor

D'Ambrosio explicou o que significava essa sugestão dada por ele, no artigo em estudo:

[...] essa era a idéia, eu pegava uma figura e sempre reduzia à figura simples: área do triângulo, base vezes altura, dividido por dois. Bom você põe lá o paralelogramo que tem como área, base vezes altura, se triângulo for a metade [...] Sempre trabalhar fazendo construções geométricas e a partir dessas construções geométricas reduzir tudo ao mais simples, a uma fórmula ou duas (depoimento oral).

Seria de muita importância que o próprio aluno avaliasse o resultado de uma raiz quadrada ou cúbica e mesmo de índices superiores, para que houvesse a formação de seu espírito crítico. Defendendo essa idéia, D'Ambrosio salientou-nos a importância de propiciar ao aluno esse tipo de formação, de um modo geral:

[...] não existia ainda a calculadora. E depois quando começou a calculadora, isso aí ainda estava na minha cabeça. Eu dizia: bom, a calculadora faz as contas, mas se o aluno não tiver espírito crítico para poder avaliar, ele é capaz de aceitar a idade do pai de 232 anos, por exemplo. Bom, essa é a formação que tem que ser desenvolvida no aluno (depoimento oral).

Tanto o artigo, quanto suas atuais considerações deixam claro que a Matemática ser estudada e empregada como fator de transformação social já era uma das preocupações de D'Ambrosio. A responsabilidade social dos professores era pensada por D'Ambrosio. Aos professores cabia a tarefa de desenvolver no aluno o espírito crítico. O aluno não poderia continuar sendo vítima de um ensino de matemática que limitasse sua aprendizagem e o isolasse das situações cotidianas. Assim, ele seria colocado em um lugar desprivilegiado nas transformações do país. A verdade é que, embora tenha se passado todo esse tempo, muita coisa no ensino de matemática, em dias atuais, ainda é motivo de

preocupação do professor D'Ambrosio. Isso mostra sua dedicação e interesse pela inclusão dos alunos no ambiente escolar e na sociedade.

Acompanhar o ritmo do aluno, propiciando-lhe situações que lhe permitisse construir o conhecimento de forma gradativa, deveria ser empregado no ensino da Álgebra, especificamente na resolução de equações, evitando a mecanização. Essa foi outra sugestão dada por D'Ambrosio. Nesse ensino, deveria evitar-se o uso de coeficientes literais. O professor Ubiratan esclareceu qual era sua intenção quando defendeu esse ponto de vista:

[...] eu achava isso muito complicado. Trabalhar com coeficiente, eles tinham que pelo menos sentir o que é uma equação, como é que você chegava àquela solução [...] quase que era um método de descoberta. E claro, isso ele fazia com exemplos simples. Não importa, se ele percebeu a idéia, não importa que era simples (depoimento oral).

Na sua visão de educador, a idéia era que se ensinasse partindo de exercícios mais simples, posteriormente passando aos mais complexos, o que depois seria chamado Método Espiral, sendo adotado por outros professores:

É, isso eu sempre defendi. Eu sempre dizia: volta e repete com casos mais complicados, é o que depois passaram a chamar método espiral. Mas eu já praticava isso [...] Tentar ver como é que o aluno se vira com uma equação do segundo grau, sem fórmula. A fórmula vem depois (depoimento oral).

O estudo da geometria métrica deveria estar baseado no Teorema de Pitágoras, evitando a decoração de muitas fórmulas pelo aluno. D'Ambrosio disse que eram utilizadas várias fórmulas para efetuar todos os cálculos, tendo que o aluno deduzi-las e guardar resultados. Ele se lembrou que sempre utilizava uma relação para chegar a todas as outras fórmulas:

O aluno tinha que decorar, ou mesmo que fosse para deduzir, tinha que deduzir e guardar o resultado, então [...] tem uma relação. Eu lembro que eu falava isso. Tem uma relação que dava todas as fórmulas [...] como é que chamava, não lembro. Deve estar escrito aí.[...] Ah! A relação de Stewart. Ela mata todas as outras fórmulas. Então eu digo, bom, se com essa fórmula você pode chegar à relação de Stewart, só com a demonstração de Pitágoras, chega lá [...] você tem todas as outras, então esse seria um caso geral, que serve para vários casos particulares, essa era a minha idéia (depoimento oral).

Sobre o estudo de áreas e de equivalência, de empregabilidade em física, sua sugestão era no sentido de buscar introduzir o conceito de dimensão e de análise dimensional. Visando a importância do aluno conhecer as unidades físicas que são utilizadas para medidas, ele explicou como era feito:

Se você começa a falar em velocidade, espaço, tempo, aceleração [...] Tudo isso usava a análise dimensional, como era ensinado num curso de física na Universidade [...] Você tem as diversas unidades físicas que servem para medida. Tudo isso derivado a partir da Análise Dimensional que é um negócio que eu estava fazendo, naquela época, no quarto ano, que é a oitava série hoje (D'AMBROSIO, depoimento oral).

De acordo com as necessidades, durante a evolução da matemática, foram surgindo os conjuntos numéricos. Tudo isso poderia, na forma de pensar de D'Ambrosio, fazer parte do ensino dos conteúdos matemáticos através de um resumo da história da Matemática. Em entrevista, ele especificou a razão desse ponto de vista, bem como a importância do aluno compreender as estruturas, mesmo que fosse de forma implícita:

Então, veja: você tem números inteiros e[...]. Então tudo isso surgiu com a necessidade. E a medida que você está falando dos vários campos numéricos, é [...]naturais, inteiros etc. Você mostrar que cada vez que você tem um campo novo, você faz isso para ganhar alguma propriedade, que não era possível no anterior. No caso espaço de



grupo, anel, corpo [...]. Nada de definição, o que é um grupo? O que é um corpo? Não, nada disso [...] (depoimento oral).

Desse modo, daria ao aluno a idéia das diversas estruturas matemáticas, por meio das propriedades. Seria uma base para que posteriormente ele pudesse compreender todos os conjuntos numéricos e a relação entre eles. O professor Ubiratan D'Ambrosio delineou como seria esse processo:

[...] mas ele tem que ver como é que aquilo está acontecendo. Então ficou na cabeça dele que: se você tem números inteiros você não poder fazer certas operações. Você tendo um conjunto maior, números irracionais, por exemplo, você faz o que não podia fazer antes e por isso tem uma estrutura algébrica, mas a idéia era para ficar na cabeça [...] (depoimento oral).

A sugestão era fazer uma ponte com a Geometria das transformações, mostrando as novas propriedades trazidas pelas ampliações, podendo ser apresentados outros sistemas, essencialmente as transformações no plano. D'Ambrosio destacou que todas as sugestões apresentadas naquele artigo estavam sendo colocadas em prática por ele, de forma fragmentada. Ele esclareceu o que significava essa afirmação e porque não lhe era possibilitado fazer com continuidade, o que seria ideal para o ensino de matemática:

[...] é, porque às vezes, olha eu tinha, 1957, eu tinha 25 anos. Eu estava começando a ministrar aulas, então eu dava uma aula no primeiro ano, a próxima turma do segundo ano, eu comecei [...] um dia me confiaram uma turma do terceiro ano, não tinham sido meus alunos no primeiro e no segundo. Então tudo isso, não tinha continuidade [...] (depoimento oral).

As considerações feitas atualmente por D'Ambrosio, vieram mostrar que, para ele, ser professor era viver o ensino em sala de aula, juntamente com os

alunos, buscando fazer desse ambiente, berço de uma formação crítica. Isso mostra que sua preocupação não se limitava em passar conteúdos matemáticos, como funcionam os algoritmos, em um ensino monótono e desvinculado do mundo no qual estão inseridos. Para ele, ensinar e aprender deveria envolver uma responsabilidade do professor na formação dos educandos, devendo oferecer-lhes condições para viverem em uma sociedade que passa constantemente por processos de modificações.

Segundo D'Ambrosio, a elaboração do artigo em estudo, foi fundamentada nas correntes da pedagogia da Matemática, ligadas à psicologia e ao desenvolvimento dessa disciplina. O professor disse que referia-se à Matemática que conhecia da Universidade, ao que sabia de psicologia e que estava sendo desenvolvido (depoimento oral).

A partir dessas explicitações, percebe-se que as reflexões sobre Educação Matemática pareciam já estar implícitas nas ambições do professor D'Ambrosio, naquela época. Eram as tendências de fazer uma conexão entre as estruturas cognitivas do aluno estudadas pela psicologia e um ensino que seria condizente, naquele momento, na área de matemática. Era fazer o novo, colocando o aluno, sua maneira de pensar, em evidência.

Voltando à análise da entrevista, o fato desse artigo ter sido aprovado II Congresso de Ensino de Matemática, e de conseguir lembrar tudo o que está explicitado nele, constituiu-se motivo de emoção para o professor D'Ambrosio, produzindo as seguintes considerações:

[...] o trabalho era distribuído aos participantes e alguém avaliava a aprovação [...] e foi aprovado. Era a proposta que eu queria. Que

bacana ver isso! Puxa vida! Como eu fui capaz de repetir tantos anos depois? (depoimento oral).

A experiência da entrevista contribuiu para que o D'Ambrosio pudesse fazer uma auto-avaliação, um questionamento e um repensar de suas ações como professor, uma reflexão da própria vida, fazendo-o expressar toda satisfação em estar partilhando esse momento, em estar apresentando uma imagem consistente de si mesmo.

Embora o artigo escrito para a revista *Atualidades Pedagógicas*, em 1959, intitulado: "O Programa de Matemática do Curso Ginásial" contenha semelhanças com o artigo que acabamos de discutir, é detentor de particularidades que mereceram atenção especial.

Ao iniciar esse artigo, o professor Ubiratan, dirigiu algumas críticas que se poderia apontar nos programas de matemática, propostos pelos Projetos de Reforma da época. Ele referiu-se primeiramente à distância existente entre a matemática como ciência pura e o conjunto de técnicas de cálculo que era apresentado como matemática, em sala de aula. Sobre a utilização desses termos, D'Ambrosio salientou que: "hoje escreveria, conceitual e repetitivo mecânico, era essa a idéia [...]" (depoimento oral).

O fato dos alunos terem dificuldades em disciplinas da área das exatas era comum. Naquele tempo os alunos já "iam mal" em Física e em Matemática, no dizer de por D'Ambrosio: "não sei se era muito pior que hoje, ou melhor, acho que é a mesma coisa" (depoimento oral).

Nesse documento, foram dadas sugestões quanto à possibilidade de realizar cursos para professores secundários, visando à atualização dos seus conhecimentos. D'Ambrosio explicou que a proposta desses cursos era um “novo” ensino de matemática iniciado com a Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário - CADES e, continuado pelo GEEM, de um outro modo, alguns anos depois. Em entrevista declarou que: “os professores não conheciam nada do que era para ser dado. Isso iniciou com a CADES. E posteriormente o GEEM, realizou esses cursos. Fez exatamente isso” (depoimento oral).

Considerando ser, a reflexão sobre o ensino, de suma importância para o bom andamento dos programas, D'Ambrosio afirmou haver um desvirtuamento nos reais objetivos do ensino da Matemática na escola secundária, visto que, não se questionava a importância da escola e do ensino de Matemática: “[...] o que era a escola? Para que, que tem a escola? Não se pensava bem. Por que tem matemática? E por que matemática está na escola? Essa era minha idéia” (depoimento oral).

Com a visão desse estado de coisas que aconteciam no ensino de matemática, o professor D'Ambrosio temia que conseqüências desagradáveis pudessem tornar-se realidade, pois havia sido proposta a supressão dessa disciplina no Curso Clássico daquela época. Em entrevista, D'Ambrosio disse o que era alegado para que isso acontecesse:

Eu lembro que diziam: “no curso clássico não precisava de Matemática, porque não fazia nada, eram só coisas simplificadas. Para que isso? Matemática é inútil, no curso clássico”. Era simplesmente tirar a matemática, para não dar trabalho aos alunos, por que ninguém aprendia nada( depoimento oral).

D'Ambrosio defendeu que se a Matemática fosse ensinada de uma outra forma teria sentido. Sua intenção, com esse ponto de vista, era mostrar aos alunos que a matemática não seria somente operar os números, mas muito mais que isso: "Claro, a Matemática é parte cultural, aqui eu já estava com a idéia de que Matemática é parte da cultura, não é só para aprender fazer contas" (depoimento oral).

Suas preocupações eram diversas. Embora houvesse passado dois anos do artigo de 1957, parece que as coisas continuavam do mesmo jeito. O que se acentuava era a tendência de D'Ambrosio a defender a matemática, não só como uma disciplina de efetuar cálculos, mas como fator capaz de transformar a sociedade.

Em sua proposta para o ensino de Matemática no secundário, D'Ambrosio deixou claro, a impossibilidade de um programa definitivo, considerando o estado de evolução da disciplina. Em entrevista, o professor Ubiratan deixou transparecer seu ponto de vista: "Tudo tem que ser repensado sempre. Há muita mudança" (depoimento oral).

Quanto aos programas de Matemática, o professor tinha que cumpri-los. Era ditado pelo Ministério da Educação e, nem sempre se adaptava à realidade da escola. A partir dessa ocorrência, D'Ambrosio declarou que a flexibilidade do currículo de matemática defendida por ele em seu artigo, teria que se realizar de forma restrita. Nesse sentido, ele explicou:

[...] porque naquele tempo existia um programa obrigatório. O professor tinha que cumprir esse programa. Corria, corria[...] para cumprir. Isso deveria ser um mínimo e deixaria o professor livre para ver o que interessava para os alunos, era essa a minha idéia (depoimento oral).

De acordo com a citação acima, ele defendia ser possível, ao professor, realizar adaptações no ensino de matemática, de acordo com a realidade de seus alunos, mesmo dentro das limitações que lhes eram impostas. Ele ainda afirmou com convicção que: “Essa foi a primeira ‘coisinha’ que depois deu a Etnomatemática” (depoimento oral).

Em decorrência dessa afirmação, pode-se notar que sua atitude foi sempre de agir com persistência e ousadia, acreditando em si mesmo e apostando em uma mobilização de outras pessoas por mudanças, mesmo que as ações tenham que se dar em condições de limitação.

Essa liberdade de o professor poder estar adaptando o currículo à realidade da escola, onde ministra aulas, foi fundamentada por D’Ambrosio, nas idéias do professor Francis Murnaghan. Ele descreveu o que significou essa influência:

Francis de Murnaghan era [...] Um livro que ele escreveu, chamado “Álgebra Elementar e Trigonometria”, um livro importante. Esse grande matemático Murnaghan defendia um currículo livre. O professor estar mais à vontade de levar a realidade para a classe (depoimento oral).

Com todos esses planos arquitetados, D’Ambrosio esperava alcançar um melhor rendimento na área de matemática. Ele delineia que tinha esperança de poder realizar algo nesse ensino:

Eu tinha as minhas [...] eu reconheço, as limitações dadas pelo momento. Então dentro dessas limitações [...] primeiro que eu gostaria que fosse livre, então vamos [...] veríamos o que era livre e como que daria para fazer [...] (depoimento oral).

Compreendemos que D’Ambrosio pretendia dentro do tempo que eles dispunham para ministrar as aulas de Matemática, fazer algo diferente do que

estava sendo feito, mostrando que suas propostas não eram utopias. Essa pretensão estava vinculada a obediências do professor aos órgãos superiores, que controlavam o ensino nessa época:

Isso tudo é porque eu estou fazendo [...], seguindo o que está no programa oficial. O que a gente podia fazer dentro do programa oficial? Fazer alguma coisa que achasse melhor. Nós estávamos amarrados a esse programa (D'AMBROSIO, depoimento oral).

A ambição de efetuar modificações, tornando o ensino de matemática mais acessível aos alunos, parecia ser a meta de D'Ambrosio, mesmo que as possibilidades oferecidas pelos programas pré-estabelecidos pelo Ministério da Educação fossem mínimas.

Evitar complicações para o aluno no ensino de “sistemas de equações do 1º grau”, era outra preocupação de D'Ambrosio. A utilização do termo “evitando longas e maliciosas expressões”, nesse ensino, foi explicada por D'Ambrosio em entrevista: “era pelo fato da necessidade de alguns truques para resolver tais expressões”. Seu programa refletia uma preocupação em estar simplificando o modo de ensinar matemática, podendo obter dos alunos em retorno, o gosto pela disciplina Matemática e a vontade de conhecê-la e estudá-la melhor.

Como se vê, existiam razões para D'Ambrosio estar chamando a atenção dos professores quanto à necessidade de salientar a unidade da matemática sempre, visto que, era costume distribuir os conteúdos matemáticos de modo a não se preocupar com essa integração. Ele salientou como era feita essa distribuição por disciplinas: “os professores costumavam fazer [...] segunda-feira era aritmética, terça geometria [...] É o que se fazia. Então fizesse isso

salientando a ligação [...] a unidade da matemática, essa era a idéia” (D’AMBROSIO, depoimento oral).

Usufruir dos erros dos alunos para desenvolver neles o espírito crítico, constituiu-se em outra sugestão, dada por D’Ambrosio, para o ensino de Matemática. Ele declarou que o estudo dos erros, naquela época, não era enfatizado e que: “Erro, o professor riscava e pronto” (depoimento oral). Dessa forma, se percebe que D’Ambrosio já começava a enxergar a importância de empregar o erro dos alunos em determinado problema ou exercício. Isso permitiria explicar, a partir de reflexões e discussões em sala de aula, facilitando-lhes a compreensão de um conteúdo matemático. Em consequência desse método de ensino, poderia haver a formação do aluno como sujeito autônomo e crítico em suas decisões. Essas idéias seriam posteriormente defendidas pelo GEEM nas propostas do MMM.

Porque seria solicitado que se evitasse a utilização do caderno de pontos? O motivo de estar criticando esse hábito dos professores tinha algum significado e sentido. Considerando o caderno de pontos anotações feitas pelos alunos, a partir do que o professor passava no quadro, D’Ambrosio explicou:

O aluno tomava nota do que o professor estava repetindo, o que estava no livro e o aluno copiava no caderno. O aluno só usava o caderno, não usava o livro, não lia livro. Livro era só para marcar o número dos exercícios. Então o professor escrevia um monte de coisas no quadro que estavam no livro, nesse livro ou num outro que ele tinha e o aluno tomava nota (depoimento oral).

Entende-se que D’Ambrosio, recomendava o uso do livro e não do caderno, bem como a importância da utilização do livro pelo próprio aluno, permitindo-lhe o



contato direto com o que o autor comunica. Era um modo de incentivo à leitura e discussões sobre determinado assunto em sala de aula. Isso nos leva a acreditar que D'Ambrosio além de defender constantemente a importância da leitura na formação do aluno, ainda visa a liberdade de cada aluno poder fazer a própria interpretação, tendo assim, o contato direto com a fala do autor. Evitar-se-ia, desse modo, o aluno tomar conhecimento do assunto dentro de uma concepção formada pelo professor.

A idéia de cruzar os ramos matemáticos poderia ampliar a compreensão dos alunos sobre função. A sugestão dada por D'Ambrosio, para a aula semanal de Álgebra, foi no sentido de ser introduzido o conceito de função e de gráfico. Ele explicou como isso deveria ser feito e qual era sua intenção:

Então eu dizia que neste momento não era tratar simplesmente uma equação, põe a fórmula e resolve, mas é como uma função. Você fazendo o gráfico, você tem idéia do que seria raiz de uma função, etc., comportamento, concavidade, tudo isso (depoimento oral).

Ao dar conta do programa ditado pelo Ministério da Educação, na quarta série do ensino secundário, o professor, por sugestão de D'Ambrosio, poderia fazer um apanhado geral da matemática conhecida até então, evidenciando seu desenvolvimento histórico, bem como o seu papel entre as manifestações culturais da humanidade. Seria propiciada, ao aluno, uma visão ampla de tudo que havia estudado nessa disciplina. Em entrevista, o professor Ubiratan disse que: “era a história da matemática, e hoje os livros começaram a usar. Puxa vida! Fico feliz de ver! Ter essas idéias há 50 anos atrás! É o que eu defendo hoje” (depoimento oral).

Essa atitude de D'Ambrosio, ao analisar sua fala, foi de avaliação sobre sua própria ação. No dizer de Nóvoa (2000, p.16), isso constitui-se em uma dimensão determinante da profissão do educador, enquanto que a mudança e a inovação pedagógica estão diretamente ligadas a esse pensamento reflexivo (NÓVOA, 2000, p. 16).

Naquele tempo, o curso secundário era também ministrado no período noturno. Expressando sua discordância do tempo de duração desse curso, no período noturno, desenvolvendo o mesmo programa que se utilizava no diurno, no artigo, D'Ambrosio se utilizou do termo "lamentavelmente", para afirmar sua posição. Longe de pensar que, com esse modo de expressar, ele estivesse a defender uma perda aos alunos do noturno. Em depoimento, ele explicou o sentido que a palavra "lamentavelmente" foi empregada:

[...] no curso noturno eu achava que era mais difícil para os alunos. Naquele tempo o aluno passava 5, 6 horas na escola. No curso noturno, muitos deles cansados, tinham que fazer [...] trabalhavam. Então, qual era a idéia que eles (professores) faziam do curso noturno? Era não acabar o programa. O que eu queria dizer era se você quisesse fazer o curso noturno igual ao diurno, faria mais longe, faria mais comprido. Faria, por exemplo, em vez de fazer o ginásio em quatro anos, você ia fazer em seis anos. Essa era a idéia, quando eu falei lamentavelmente (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Nota-se que existia uma diferença entre a realidade do aluno que estudava no período noturno e do aluno que freqüentava outros períodos. Considerando o fato de ter trabalhado o dia todo e estar cansado, isto dificultaria a presença dele em sala de aula durante muito tempo, em um só dia. Na opinião de D'Ambrosio, os procedimentos dos professores nesse curso, deveriam ser no sentido de ministrar os conteúdos matemáticos de forma mais sintética, dentro das

possibilidades e do tempo. Em entrevista, ele explicou como isso poderia ser feito sem prejuízo a esses alunos:

[...] os professores faziam a mesma coisa da manhã, no curso noturno, mas não dava tempo de acabar, então cortavam o programa. O aluno que fazia o curso noturno, não tinha mais da metade do que era para ser dado. Na aula seguinte o professor continuava. Bom, pulou [...] tem um buraco, e aí criava outro buraco e assim por diante [...] E a minha idéia é fazer tudo igual. Você faz no curso diurno, mas não dá para fazer, porque tem menos tempo, então faz tudo, mas tudo mais simples. Pelo menos ele fica com idéia do todo, tudo que o aluno da manhã estudou, o aluno do noturno também estudou. Mas ele, claro, saiu com menos profundidade, com casos simples. Era essa a minha idéia nesse tempo (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Em determinado ponto do artigo em questão, o D'Ambrosio defendeu que poderia se ganhar tempo com a omissão das unidades e moedas inglesas. Com exceção desse episódio, ao atingir o final dessa reflexão, D'Ambrosio reconheceu existir coerência em que tudo o que analisamos de seus artigos. Considera-se que em uma entrevista, as palavras traduzem os sentimentos, mas, as expressões faciais e os momentos de silêncio, permitem ser detectado o que não se está sendo dito, levando em consideração o significado dessas ações (FREITAS, 2000, p.71). Tais momentos se fizeram presentes nos depoimentos de D'Ambrosio. Ele próprio colocou uma questão: "Será que hoje eu faria as mesmas propostas?"

Um momento, de reflexão sobre suas ações, no qual o silêncio e a concentração antecederam sua resposta a esse questionamento:

Quase todas. A única coisa, que eu [...], depois eu mudei muito de idéia, é com relação às moedas inglesas. Não pela moeda inglesa, naturalmente. Mas a idéia de ter números com várias unidades: grau, minuto e segundo; dia, mês, ano. Eu acho que isso é uma coisa que deveria, desde o fundamental, ser ensinado. É muito importante, porque com isso ele destaca [...] a unidade em alguma coisa, que depois tem um nível superior, por exemplo, você tem segundo, aí você põe

números, no superior você tem minuto, que é sessenta segundos, você tem horas, e eu acho que isso é um exercício extremamente importante, saber por exemplo [...] o aluno, puxa, quantos minutos eu vivi até hoje? Você vê que a minha idéia também evolui, muda, mas em geral, concordo com tudo que eu disse. Que bom! (depoimento oral).

Nota-se que D'Ambrosio estendia suas preocupações de professor no sentido de oferecer todas as possibilidades de auxiliar os alunos a estarem satisfeitos com o ensino de Matemática. Sendo eles os elementos fundamentais desse ensino, deveriam ser brindados com condições que são básicas para que haja interesse pela disciplina e, em conseqüência atingiriam a compreensão e aprendizagem dos conteúdos matemáticos ministrados durante as aulas, conseguindo relacioná-los com a matemática necessária às suas vidas.

Outro artigo: "Sôbre o Programa de Matemática no Curso Ginásial e seu desenvolvimento", publicado pela Revista de Pedagogia, em 1959, de autoria de D'Ambrosio, do mesmo modo, que os anteriores analisados, foi alvo de nossas entrevistas.

A entrevista referente a esse artigo detém alguns pontos em comum com os até então estudados, mas é possuidora de características específicas que mereceram nossa atenção.

Ao iniciar esse artigo, o professor D'Ambrosio dirigiu críticas ao ensino de matemática, como estava sendo dirigido. Porém buscou estabelecer as causas que pudessem ter levado esse ensino à essas circunstâncias. Para ele, deveriam ser tentados outros esquemas, embora considerasse que os professores eram pessimistas quanto à possibilidade de modificações. Em entrevista ele justificou:

“É, porque ninguém queria mudar o jeito que estavam fazendo as coisas. Esse medo de conflito, que existe até hoje”. Nessa fala de D’Ambrosio, novamente evidencia-se a resistência dos professores em modificar o que estava sendo feito há anos.

Como existia a imposição de seguir um currículo pré-determinado, mesmo assim, poderia haver um melhor aproveitamento dos já existentes. Esses programas não especificavam quais os objetivos, constituindo em outro problema a ser enfrentado. D’Ambrosio explicou:

[...] os programas vinham do Ministério e você tinha que seguir aquilo. Não estava claro qual era o objetivo do [...] o objetivo era [...] Bom, é bom estudar matemática, porque dá uma mente boa, etc. Desenvolve o raciocínio [...] É. Essas coisas de sempre (depoimento oral).

Nesse artigo, o tradicionalismo foi considerado por D’Ambrosio, como fator principal para que o ensino continuasse naquele marasmo. Em entrevista, ele explicitou o que significavam suas críticas, nesse ponto: “É, era um ensino [...] hoje eu chamo obsoletos, mas falavam tradicionais [...] é, são todas essas coisas [...] anacrônico, também” (depoimento oral).

A valorização da linguagem e da leitura para a interpretação dos problemas, fazia parte dos planos de D’Ambrosio, quando se referiu à resolução de problemas. Era no sentido de propiciar aos alunos por meio das palavras, a iniciação em álgebra, facilitando-lhes uma compreensão posterior. Nesse sentido, ele explicou em seu depoimento:

É. A idéia era, pegar a frase e reescrever com símbolos, essa era a [...]. Eu estava vendo aí, a álgebra e achava que o primeiro passo para

criança entender álgebra, e que simplesmente tem um jeito, mas começar pelas palavras (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Um outro tema tratado nesse artigo foi a utilização de jogos no ensino de matemática. D'Ambrosio afirmou que naquele tempo ainda não existiam outros tipos de jogos: “a idéia era adivinhações [...] isso já era um tipo de jogo. Um jogo concreto não existia” (depoimento oral). Desse modo, ele estava considerando os problemas contendo adivinhações, um tipo de jogo que poderia motivar os alunos nas aulas de Matemática, despertando-lhes atitudes necessárias a enfrentar situações cotidianas. A preocupação em formar o aluno para a vida sempre presente em seus planos desde aquela época.

O estudo dos volumes dos sólidos geométricos, a partir da relação entre os próprios volumes, de modo experimental com recipientes cheios de água, foi outra sugestão de D'Ambrosio, no artigo em questão. Ele mencionou, em seu depoimento, como seria utilizar esse procedimento ao ensinar, aos alunos. Como exemplo citou o cálculo do volume de uma pedra de superfície irregular:

Era isso que eu fazia também para as crianças. Colocava a pedra dentro da vasilha com água e tiraria. Via o quanto de água estava faltando. Via quanto de água caiu para fora e qual era o volume da pedra. Era essa a idéia, isso que eu fazia (depoimento oral).

Outro ponto importante, desse artigo, que causou surpresa à lembrança de D'Ambrosio, durante a entrevista, foi ter defendido a utilização da estatística, quando se referiu ao “estudo do trinômio de 2.º grau”. Em sua opinião, esse estudo poderia ser feito utilizando-se de suas representações gráficas, na tentativa de esboçar os métodos estatísticos. Atualmente sua avaliação referente a essas sugestões foi: “Pensar que eu já falei em estatística aí. Puxa! Parece ser

a primeira vez, eu acho, que surgiu uma proposta com a estatística” (depoimento oral). O aluno ter oportunidade de estar assimilando como representar graficamente o trinômio do 2º grau, podendo relacionar a matemática de sala de aula com os gráficos estatísticos. Trazer a matemática da realidade do aluno para a sala de aula. Nascia essa idéia.

Nesse artigo, para encerrar o curso ginasial, o professor D’Ambrosio sugeriu que deveria se fazer uma síntese da matemática que os alunos conheciam até então. Suas considerações atuais sobre essa idéia foram:

Olha [...] É isso aí, se você assistir a meu curso de Pós-Graduação eu faço isso, a última aula é uma síntese geral. E sempre tem que ser assim, até para o fundamental, ginasial, para o primário deveria ser assim. Sempre fazer uma síntese, tem que ver o todo. Então, tudo é para o aluno ver onde ele se situa, eu cobro integralmente isso que eu disse aqui (depoimento oral).

No que tange aos autores aludidos por D’Ambrosio no artigo em análise, em entrevista ele disse ter conhecido pessoalmente Dieudonné e Gattegno. Choquet e Lichnerowicz, conheceu brevemente e Beth não conheceu. Suas apreciações relativas a François Russo e Whitehead, deixaram explícito, como os considera importantes:

[...] lembro dele... “A Ciência pode formar os homens”. Que bacana! Esse último é digno de total importância. O que se dá à crítica moderna das ciências, principalmente dos trabalhos de Jean Piaget e Bachellard, e o repúdio ao contemplativismo, advogando maior atenção às estruturas. [...] As reformas de ensino eram feitas de qualquer modo. Foi dessa gente que aprendi. Os trabalhos de A. N. Whitehead são de grande significação. Isso é importante. Eu dou a bibliografia que me influenciou (depoimento oral).

As reformas de ensino são implementadas por políticas educacionais que não raro estão em descontinuidade com as experiências anteriores. Cada mudança de governo acarreta mudanças na educação, e para que o ensino não fique fragmentado seria necessário que se encontrassem formas de transposição do novo para o antigo, e vice-versa, propiciando assim uma coerência na prática escolar. Desse modo, as reformas de ensino não deveriam realizar-se sem passar pelo crivo da experimentação cotidiana, sendo submetidas a algum tipo de reavaliação.

Os trabalhos de Whitehead, ainda foram contemplados por D'Ambrosio. Ele salientou que concordou com o pessimismo quanto ao futuro da Matemática se não houver mudanças nesse ensino. Em entrevista, ele disse que: “o que está acontecendo hoje, há cinqüenta anos podia ser pessimista, porque está cada vez pior”. E ainda dirigiu uma árdua crítica ao estado atual do ensino da matemática:

Eu estou de acordo com o Whitehead, com esse tipo de pessimismo, que manifesta o Whitehead. Se não houver uma mudança muito forte, uma mudança que eu sempre falo [...] Se não se fizer uma mudança radical, o ensino da matemática tende a desaparecer. E nesses trabalhos foram escritas coisas que estavam acontecendo, por exemplo, a supressão da matemática no curso clássico, não é invenção, estava sendo proposto, não sei se chegou a ser posto em prática, sinal de que, para o aluno a matemática não estava servindo para nada, baixo rendimento [...] Na França, mais adiantada, os alunos não conseguiam fazer nada, e o país continuava progredindo, independente de ser bom em matemática ou não (depoimento oral).

A bibliografia por ele utilizada nos trabalhos evidenciou os autores e obras lidas, nos quais se fundamentava para expressar suas opiniões. Nesse sentido, D'Ambrosio expressou como se sente hoje:



[...] as pessoas que eu lia [...] foi muito bom também ver essa bibliografia, porque isso mostra o tipo de leitura que eu fazia naquele tempo, que não era leitura que se fazia num curso de licenciatura. Leituras [...] É isso que me deu esse caráter mais abrangente [...] Que bom! [...] porque esses trabalhos de cinquenta anos atrás são atuais (depoimento oral).

Refletir essa atitude de surpresa ao rever um documento escrito por ele há tanto tempo, pressupõe uma necessária compreensão dos valores sociais e individuais por ele defendidos. Foi-lhe proporcionado, além do reencontro com os autores que contribuíram em sua formação, poder comparar àquelas idéias com o seu pensar atual sobre o ensino de Matemática. E mais, confirmar que, embora tenha se passado todo esse tempo, esse artigo contém sugestões que são válidas ao ensino de hoje, ou seja, ainda existem mudanças que não foram concretizadas. Isso confirma sua persistência de educador em prol da melhoria do ensino da disciplina que estudou e defende continuar existindo dentre as demais.

Existia uma inquietação do professor D'Ambrosio relativa ao fato do ensino de matemática não se inserir no progresso social dos países. E hoje, de acordo com seu depoimento, essa preocupação ainda persiste, visto que, o mundo necessita de transformações sociais, e a matemática poderia ser um agente de auxílio nesse processo. Nesse sentido, D'Ambrosio relatou:

E hoje é a mesma coisa que eu falo. Quero dizer: que os resultados de ENEM não dizem nada. O país está progredindo matematicamente, tecnicamente, cientificamente. Qual é o grande defeito que a gente tem? Não está progredindo no caráter de humanidade, no caráter ético, no caráter de relacionamento das pessoas. A matemática está ajudando em que, nessas coisas? Ajudando em que? Há cinquenta anos a gente notava que ela não estava preocupada [...] só se preocupava em ensinar matemática, como se isso fosse um grande objetivo. E hoje, se

vê mais uma vez, a mesma coisa. Muito bom ter relido o que eu pensava naquele tempo (depoimento oral).

Suas aspirações por uma modernização nesse ensino ainda persiste, apesar de toda a evolução tecnológica, do progresso das nações, da globalização. Existe ainda um distanciamento desse desenvolvimento com o ensino em sala de aula. As oportunidades oferecidas aos alunos são precárias e a tecnologia se encontra distante desse ambiente. São poucos alunos que tem acesso às tecnologias no ensino no Brasil. Em decorrência, desse fato ao ingressarem no mercado de trabalho a exclusão social é gritante, pois as diferenças de oportunidades privilegiam alguns, mas o mundo exige de todos.

O significado de hoje, em 2005, estar relendo esses artigos escritos, no período que antecedeu o MMM no Brasil, podendo fazer uma reflexão sobre as próprias idéias, emocionou o professor D'Ambrosio. Ele reafirmou com convicção tudo que havia dito:

Ah! Maravilha! [...] passear no meu pensamento há cinqüenta anos atrás. E me dá muita alegria ver que [...] Puxa! Coerência, quer dizer, as idéias que eu tinha naquele tempo, no fundo são as idéias de [...] Claro, buriladas, aperfeiçoadas, etc. São as idéias que eu estou tendo hoje. Não nego nada do que eu disse há cinqüenta anos atrás. Que bom! (depoimento oral).

A citação acima mostrou que suas preocupações com o ensino de Matemática, embora aperfeiçoadas e ampliadas, ainda persistem, ou seja, cinqüenta anos se passaram, mas poucas mudanças aconteceram nesse ensino, justificando sua atual posição. E isso o faz sentir feliz com sua consciência de educador, pois não ficou de braços cruzados, ele tentou. Suas sugestões fizeram “bodas de ouro” e muitas delas não foram colocadas em prática até hoje, mas

continuam atuais. Talvez a sonhada mobilização de diversos profissionais da área para o sucesso dessas mudanças não tenha acontecido fora do papel. É ainda um projeto que dependerá de um empenho de toda a classe envolvida com esse ensino.

O interesse de D'Ambrosio pela pesquisa era permanente. Continuou ligado à Faculdade de Filosofia, mesmo depois de formado. Freqüentava seminários, ou seja, encontros semanais do grupo de pesquisa do professor Fernando Furquim de Almeida, que foi seu grande mestre. Outro autor considerado de suma importância por D'Ambrosio, era Caleb Gattegno (depoimento oral).

No ano de 1960, D'Ambrosio estava em Rio Claro, ministrava aulas no curso de Licenciatura em Matemática. Tratava-se de uma licenciatura mais forte que muito Bacharelado, em acordo com as palavras de D'Ambrosio. Ele dava aula de Álgebra Superior e Análise Superior, que era a Álgebra Abstrata e Topologia. Ao ficar sabendo que o professor Gattegno estava indo para a Argentina, D'Ambrosio escreveu para ele, convidando-o para fazer uma palestra no curso de formação de professores na Faculdade de Filosofia daquela cidade. Ele fez uma apresentação do que eram números em cores, deixando com eles um conjunto de números, barras de madeira, colorida, em diversos tamanhos. D'Ambrosio se refere a essas propostas de ensino do professor Caleb Gattegno, considerando que:

[...] ele já defendia um ensino renovado para a matemática, mas a proposta do Gattegno era diferente das propostas da "Matemática Moderna". Ele defendia algo concreto, com barrinhas de madeira coloridas. Era o mesmo espírito e tinha uma excelente fundamentação com base na Psicologia (depoimento oral).

Esse professor estava realizando experiências e editando os primeiros filmes de Matemática. Naquele tempo, existiam algumas máquinas de cinema, as quais o indivíduo poderia ter em casa. Nesses filmes, na parte de igualdade de triângulos usava um movimento, fazendo uma superposição de triângulos, uma superposição natural. E o filme mostrava como se desloca uma figura em cima da outra. Era um filme muito imaginativo (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Esse acontecimento mostrou que o professor D'Ambrosio, como professor universitário, se preocupou em levar, aos alunos daquele curso de licenciatura, os resultados de pesquisas que estavam sendo realizadas. Era algo novo que estava em estudo, mostrando como trabalhar o concreto em sala de aula no ensino de Matemática. Era a comunicação de resultados de pesquisa auxiliando na formação de professores.

Sobre o artigo: "A Álgebra moderna e a escola secundária", que foi publicado pela revista *Atualidades Pedagógicas*, no ano de 1961, em uma das entrevistas, D'Ambrosio expôs sua avaliação atual.

O artigo em questão refletiu um outro curso que D'Ambrosio ministrou em Campinas, no ano de 1958, promovido pela CADES, sendo direcionado a professores de todo o estado de São Paulo, mas detentores de uma formação melhor que aquela dos professores participantes do curso de Florianópolis. Ele descreveu como foi esse curso:

Eu pensei: esses professores nunca devem ter visto coisas de Álgebra Moderna. Seria interessante para esses professores terem uma visão do que é a Matemática, a Álgebra, sobretudo a Álgebra que estava sendo feita. O que seria um curso sintetizado. Em dois meses eu não podia dar um curso de Álgebra Moderna. Mas sintetizado, reduzido ao

mínimo necessário para que eles pudessem modernizar a postura dando aula no secundário. Esse foi o espírito desse curso [...]. E esse trabalho reflete esse curso (depoimento oral).

Coube ao professor D'Ambrosio, nesse curso, ministrar a parte de conteúdo, falando sobre "Estruturas Algébricas" para ensinar os sistemas de números inteiros, racionais, reais e complexos, ensinando uma "matemática nova", grupos, anéis e corpos, destacando a importância das estruturas. Segundo ele, esse artigo: "é quase uma síntese de um curso de Álgebra, dizendo como que poderia funcionar na sala de aula, dando as noções básicas de Álgebra [...] o que seria um teorema de Aritmética, de Álgebra, etc. Essa era a idéia" (depoimento oral).

Como introdução, nesse artigo se encontra uma nota feita pelo editorial da revista, o que motivou para D'Ambrosio, a tentar descobrir ou sugerir quem seriam os possíveis autores. Após minuciosa observação, D'Ambrosio salientou o que concluiu sobre a referida nota:

[...] nessa introdução eles falam [...] Bom, isso aqui não é isolado, quer dizer, existe esse pensar, essa busca de uma nova matemática por esse grupo e por outros grupos ativos. É mencionado aqui um grupo de pesquisadores. A única coisa que eu [...] quem fez isso é alguém que não seja da matemática. Esse indivíduo que escreveu essa nota, incluiu o professor Onofre de Arruda Penteado. Com toda a certeza o autor era educador e não ligado à matemática (depoimento oral).

Em depoimento, D'Ambrosio fez uma apresentação e suas considerações atuais sobre os professores citados, na referida nota inicial do artigo em questão. Na fala de D'Ambrosio, o primeiro citado, professor Benedito Castrucci, dos matemáticos, era o mais flexível em relação à Educação. Destaca-se também o professor Geraldo dos Santos Lima Filho, professor assistente do Castrucci. O

outro o professor Scipione de Pierro Neto, era autor de livros didáticos. E finalmente o professor Sangiorgi, também autor muito respeitado, de livros didáticos. O professor Ubiratan declarou que, nem todos desse grupo mencionado, estavam trabalhando nesse sentido. Ele esclareceu essa afirmação, nos seguintes termos:

[...] de todo esse grupo os únicos que estavam fazendo alguma coisa nessa linha, eram o Sangiorgi e o Castrucci. Eles eram muito ligados. O Sangiorgi como iniciou o negócio da Matemática Moderna e o Castrucci foi um dos primeiros a dar muito apoio para ele etc. E com isso os outros, o Geraldo na sombra do Castrucci, o Onofre nada a ver com isso e o Scipione quase que numa, não diria oposição, mas, correndo por fora (depoimento oral).

O depoimento de D'Ambrosio confirmou a atitude assumida por Scipione, nessa época, referente ao título de seu livro "Uma visão moderna da matemática", mostrando assim, que esse professor parece não ter sido de acordo com as propostas da "Matemática Moderna". D'Ambrosio comentou que a mencionada introdução veio mostrar como sua posição, em relação à "Matemática Moderna", foi vista, naquela época (depoimento oral). Nota-se que D'Ambrosio se interessou em confirmar não só a existência desse pensar em busca de mudanças no ensino de matemática, como também o fato de acompanhar o que acontecia nesse sentido, revelando quem eram os sujeitos que estavam trabalhando nesse processo.

A característica dominante desse artigo pareceu o fato de estar direcionado a professores. Era quase um curso de Álgebra. Em seu início um pouco de história situando o ensino de Álgebra na História da Matemática, fazendo um breve panorama e ainda mostrando as idéias básicas da Álgebra Moderna.

D'Ambrosio disse ser um dos pontos essenciais do ensino da Álgebra na escola secundária transmitir aos alunos uma "ciência atual". Seus planos incluíam a forma que tudo poderia ser feito para se levar uma "Álgebra Moderna" aos professores, sendo parte dessas idéias, vindas dos cursos organizados e trabalhados por ele, na CADES. Em entrevista, ele fez referência a fundamentação teórica utilizada nesse artigo, observando que dava preferência a referências bibliográficas não utilizadas por outros autores:

[...] e a minha bibliografia era muito diferente das coisas que eles usavam[...] por exemplo, eu utilizava muitos trabalhos do Alfred N. Whitehead que é um bom filósofo. E eles nunca deram muita importância para os autores que eu usava (depoimento oral).

Em entrevista D'Ambrosio declarou que, naquele momento, já possuía ligação ao pensamento geral, à história e a filosofia, embora, não tivesse ainda envolvimento com programas do tipo Pugwash<sup>12</sup>. D'Ambrosio reconheceu que já existia de sua parte, alguma inconformidade com a maneira que o ensino estava sendo conduzido. Sua sugestão era que, poderia alcançar algum progresso nessa área se fossem realizados cursos de férias com os professores, propiciando-lhes criar condições para uma "matemática moderna" entre os alunos (depoimento oral).

Desse modo, deveria se pensar em um melhor preparo dos professores, pois, como exigir deles que houvesse modificações, se a eles não fossem oferecidas oportunidades de um melhor preparo para exercer o magistério. Nos artigos analisados, D'Ambrosio, por diversas vezes se refere a uma "Matemática moderna". Sua colocação seria fazer uma "matemática mais atual" do que a

---

<sup>12</sup> Ubiratan D'Ambrosio foi membro do Conselho da "Pugwash Conferences on Science and World Affairs" (ONG que recebeu o Prêmio Nobel da Paz em 1995).

antiga que os professores estavam fazendo. Uma matemática mais motivadora.

Ele explicou o que queria dizer com esse termo:

[...] eu fui para a faculdade de filosofia e comecei a ver coisas lá que estavam sendo feitas, pesquisas que estavam sendo publicadas naquele momento. A gente tinha [...] meus professores de matemática eram muito bons, eles levavam as coisas que [...] eles estavam sempre na fronteira da pesquisa matemática e eu ficava inconformado de ver todas essas coisas não chegarem à escola (depoimento oral) .

O professor D'Ambrosio descreveu essa diferença: “é como se a gente tivesse no século XX, aqui na faculdade, fazendo matemática do século XX. E chega lá na escola, está no século XVIII, XVII” (depoimento oral). Quanto à palavra “moderna” utilizada por D'Ambrosio, ele mencionou que estava se referindo a uma matemática adequada à realidade que os alunos estavam vivendo naquela época. Nesse sentido, ele enfatizou que:

[...] se os alunos são indivíduos do século XX, eles têm que ver coisas do século XX, saber o que estava acontecendo no século XX. Era essa a minha posição. Então pode dar certa confusão, quando falo “moderna”. Não era do movimento de matemática moderna. E quando eu digo que não era, agora, todos esses anos depois, não quer dizer, que eu ache que aquele movimento era ruim, não é dizer que eu [...] eu não era disso, como se diz, imagina! Eu não achava isso! Agora analisando, eu acho excelente o que aconteceu, acho uma coisa formidável. Foi mal conduzido, e por ser [...] quem conduziu mal, foi justamente os movimentos chamados “movimento da matemática moderna” no Brasil e em todos os outros países (depoimento oral).

Esse modo de pensar sobre o ensino de Matemática, teve também reflexo no livro de Matemática Financeira, publicado em 1957, de autoria de Nicolau D'Ambrosio e Ubiratan. D'Ambrosio chega a discutir que os cursos eram conservadores fazendo apenas cálculos de juro simples, juros compostos, etc.



Mas ele colaborou com um jeito diferente de fazer as coisas. Ele narrou como se deu sua participação nessa obra, especificando o motivo de estar se referindo a ela nessa entrevista:

Agora, a minha colaboração no livro foi dizer: Bom, não basta isso! Eles têm que olhar para o que está acontecendo de novo, de moderno aqui! E esse livro, uma parte dele, era Matemática Financeira. Eu disse, hoje temos cálculo integral. Por isso, eu dava cálculo integral, na Matemática Financeira. E programação linear, o que é isso? Estava nascendo. Eu dizia: não, o pessoal de finanças tem que... comércio grande, tem que entender o que é programação linear. E ela entrou no livro, eu acho que foi o primeiro livro que se publicou aqui, livro desse nível, que introduz, fala de programação linear. Então o desenho desse livro reflete esse espírito que é modernizar (depoimento oral).

O significado de modernizar, para o professor D'Ambrosio, não era apenas criar uma nova disciplina, chamada "Matemática Moderna", mas seria: "trazer coisa nova, coisa atual, para a criançada, para os jovens. Esse era o espírito. E toda a minha participação aqui é isso" (depoimento oral). Esse ensino "moderno" deveria ser oferecido de forma ampla, beneficiando várias regiões. Isso evidencia a igualdade de oportunidades defendida por D'Ambrosio desde aquela época.

As classes experimentais estavam acontecendo em determinadas escolas, cujo padrão econômico permitia a criação dessas classes. Por que experimentais? O professor D'Ambrosio explicou que: "Algumas escolas ofereciam a oportunidade, dando um curso normal. Mas tinha algumas classes que tentavam fazer 'alguma coisa nova' dentro de uma própria escola" (depoimento oral). Esse trabalho não era feito em totalidade, pois nem todas as classes participavam. As que estavam envolvidas nesse projeto, não o eram o tempo todo e sim parcialmente. Ele defendeu não concordar com esse tipo de experiência, adotando que, deveria haver a inclusão de todos os alunos.

D'Ambrosio explicou como se dava esse trabalho experimental, colocando seu ponto de vista atual:

É [...] coisa nova [...] era [...] nessas escolas fazia alguma coisa nova, tocava o sinal, ia para a outra classe e fazia coisa tradicional. E o que eu dizia, é que esse negócio de fazer [...] Eu sempre disse isso [...] realizar experimentação em um grupinho pequeno, em educação, não funciona. Nós temos que [...] cometer erros, mas tentar fazer [...] o ano todo, no total. E com todos, não desprezar o pessoal do interior, de escolas pobres etc., não dando a eles a oportunidade de ver o novo, só porque eles são pobres e estão longe. É isso que está escrito aí. Não pode privilegiar só algumas escolas de elite (depoimento oral).

Interpretar a citação acima, implica em procurar o significado do que não foi dito. Além desse aspecto, nos parece que os professores ensinavam matemática moderna em uma forma quase de um simples treinamento. A ponte entre as duas formas de ensinar matemática, a moderna e a tradicional parecia ser feita por imposição.

Quem eram esses professores? O que de relevante se destaca é que os professores eram poucos e não possuíam muitas vezes uma formação específica. Eles receberam a incumbência de fazer uma “Matemática Moderna”, manipulados pelo discurso dos acontecimentos que foram usados para justificar uma mobilização em favor daquelas mudanças no ensino de Matemática. Assim tomaram como uma tarefa, que deveria ser cumprida. O professor Ubiratan fez suas considerações, sobre esse episódio:

Excelentes professores! Que conseguiram vender a idéia e mostrar de uma forma atrativa. E os professores como não eram muitos, os programas eram programas difíceis. Então os professores tinham um interesse grande. [...] Eles diziam “temos que fazer isso, o Sputnik foi colocado no ar por causa disso”. Esses equívocos que foram muito bem manipulados, acabaram fazendo com que ficasse todo mundo querendo

praticar, mais aqui do que em outros países. Eu nunca me integrei nesse grupo, de vez em quando eles me convidavam para fazer uma palestra, eu participava dessas coisas (depoimento oral).

A citação acima evidenciou que os professores se portaram com fragilidade diante das imposições do MMM, não sabendo recusar, mesmo que não se sentissem aptos a aderir. Talvez tenha sido esse um dos motivos de tudo ter se dado de forma superficial levando o Movimento ao esvaziamento.

Considerando a importância da aplicação da Matemática, D'Ambrosio preocupou-se, em seu artigo, com regiões menos desenvolvidas que formavam mais profissionais em ciência pura. Em depoimento, ele atribuiu essa ocorrência ao fato das escolas não estarem equipadas com laboratórios, que possibilitassem, a aplicação dos conhecimentos matemáticos. Disse, também, que essa deficiência das escolas faz com que, enquanto criança, os alunos não vivam o ambiente de indústria, de aplicações da Matemática, embora eles tenham vocação para tal (depoimento oral). Desse modo, no futuro, serão cientistas em ambientes fechados, não tendo oportunidade de aplicar a inteligência em um campo mais amplo. Isso os remete para uma carreira de coisas abstratas.

D'Ambrosio acredita ser a falta de aplicação da Matemática, um dos grandes problemas que se tem, baseando-se ao que vê em suas visitas a alguns países. Nesses países, existe uma resistência às ciências aplicadas e uma tendência às abstratas. Em depoimento D'Ambrosio deu seu testemunho:

[...] e eu vi muito disso [...]. Quando eu fui para África eu notei essa coisa. O pessoal da África não fazia quase nada [...] a resistência que eles tinham para pensar em coisas aplicadas. Por que? Porque para aplicar [...] aplicada, quer dizer, se aplica. Aplicar onde? Não tem indústria, não tem nada. Agora se fechar na lógica, na coisa formal, etc. Eles se fechavam. E aí eu já alertava para isso (depoimento oral).

Outro ponto tocado por D'Ambrosio, em seu artigo, foi a concentração de diversas aulas, nas mãos de um único professor, durante longo tempo. Sua crítica durante a entrevista, foi no sentido de que, sendo essas aulas da mesma disciplina, ministradas em uma mesma série, constitui-se em sobrecarga e uma agressão ao professor. Ele chamou à atenção da organização dos cursos, para essa ocorrência:

[...] pedir para o professor, dar a mesma aula, várias vezes, em várias classes. Isto é uma crueldade. Então, a organização dos cursos, fundamental, médio, universidade, pós, tudo, deveria evitar [...] Isso, quer dizer, o professor repetir para várias turmas a mesma coisa [...] eu acho que faz muito mal. Isso tira a possibilidade, de você, na hora da aula, vibrar um pouco com o novo [...] Fica mecânico. Isso era um problema sério. É isso, mais ou menos, que eu disse (depoimento oral).

O ensino de matemática, além de tudo o que já foi mencionado, ainda sofria a escassez de concorrência dos livros didáticos, o que era um problema sério, agravado pela falta de leitura dos alunos. D'Ambrosio disse que era um caso merecedor de atenção, mas que hoje já melhorou muito: “Agora o livro didático, talvez [...] tem concorrência de computador, de internet, tem muita coisa disponível, revistas, até em televisão aparece [...] Não é tão grave, mas naquele tempo era muito grave” (depoimento oral). Vale ressaltar também como o livro didático chegava às escolas. Mesmo sendo uma das únicas fontes de conhecimento, acessível a professores e alunos, o poder de manipulação dos leitores ficava relegado, às editoras que visitavam os estabelecimentos escolares. D'Ambrosio relatou como isso se dava:

[...] as companhias faziam, geralmente propagandas muito [...] não eram propagandas, corpo de venda, eles iam vender livros. Às vezes, eles chegavam à uma escola e mostravam [...] A escola ficava no domínio da tal da editora. São problemas atuais ainda esses, não? (depoimento oral).

O professor D'Ambrosio reportou-se também ao que poderia ser feito no ensino de uma "Álgebra Moderna", por meio das propriedades dos números, utilizando-se de uma esquematização seguindo os axiomas das estruturas e desfrutando das propriedades que conferissem significado. D'Ambrosio explicou qual era sua idéia e de que forma isso poderia ser trabalhado com os alunos:

[...] o que, que acontece de importante nos números inteiros? Você faz certas operações. Outras operações você não faz. Por isso você não tem nos números inteiros, tudo aquilo que você tem nos racionais. Na hora que você introduz outro tipo de operação em que você pode fazer, você amplia o campo numérico. Essa ampliação do campo numérico quer dizer por adotar uma outra propriedade que não havia no campo menor. Nesse processo, é que você está fazendo estruturas mais [...] você passa de grupo, para anel, para corpo [...] Esse tipo de coisa, justifica que você fale dos campos numéricos, e na hora de falar dos campos numéricos [...] e o que você ganha de um para outro, você ganha também na estrutura algébrica. E era isto que deveria ser chamada a atenção. Até hoje eu falo isso (depoimento oral).

A essência de suas sugestões era no sentido de conscientizar o aluno de como a matemática possui uma unicidade, e que, a cada aprendizagem, ele está adquirindo parte de conhecimentos matemáticos que somados a outros posteriores, lhe propiciarão a visão desse todo. Os depoimentos de D'Ambrosio, mostram que esse professor atravessou por todo um processo identitário, tendo capacidade de exercer com autonomia suas atividades em sala de aula, administrando seu trabalho como professor, buscando inovar o ensino. Isso veio revelar que o modo como cada um ensina está diretamente vinculado àquilo que é como pessoa, quando exerce o magistério. Esse processo se dá, baseando-se em nossas opções, agindo como pessoas e como profissionais: "opções que cada um de nós tem de fazer como professor, as quais cruzam a nossa maneira de ser com a nossa maneira de ensinar e desvendam na nossa maneira de ensinar, a

nossa maneira de ser” por isso, a impossibilidade de separar o eu profissional do eu pessoal (NÓVOA, 2000, p.17).

Também foi contemplado por D’Ambrosio a disposição dos conteúdos matemáticos, pelo professor, ao ministrar aulas de determinada disciplina, devendo situar os capítulos de modo que consiga “vencer o programa”. O professor Ubiratan salientou porque sempre fala isso:

[...] às vezes, fazer a coisa mais corrida, não com muita [...] mas cumprir tudo, quando se faz um programa. Naquele tempo, programa quer dizer, o que vinha do Ministério. Seja de onde aquele programa se originou. Aquele programa tinha que ser cumprido (depoimento oral).

Naquela época, não havia possibilidade de deixar parte do programa sem desenvolver, visto que, eram seqüenciais e ditados pelo Ministério da Educação. Nesse sentido, D’Ambrosio disse o que pensa hoje:

[...] naquele tempo, o primeiro ano ligava com o segundo, com o terceiro. Era tudo controlado pelo Ministério. Então você não poderia chegar ao ano seguinte e falar de uma coisa que era do ano que passou [...] Isso até hoje, quando a gente faz um programa. E hoje acontece isso. É por isso que a gente faz um planejamento de curso, se você faz um programa e tem que ir do primeiro ao último ponto. Hoje ficou mais fácil e, portanto ficou mais escandaloso você fazer o seu programa e não cumprir. Esse é o espírito dessa observação (depoimento oral).

Uma frase do autor Alfred North Whitehead encerrava esse artigo. Quem era esse autor? O Whitehead era filósofo e teólogo que exerceu suas atividades por volta de 1890, contemporâneo de um outro filósofo chamado Russel, que era matemático. Whitehead se dedicou mais a filosofia pura, teologia e lógica. Eles foram co-autores de um livro denominado: *Principia Mathematica*, em que se fazia toda a fundamentação da matemática. Nesse livro era seguida uma lógica formal, tudo sendo demonstrado com muito rigor. Ampliando os interesses, Whitehead

ficou com Filosofia e Educação. Já o Russel, falou menos de Educação, ficando mais na questão de paz e questões sociais (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Segundo o professor Ubiratan, esse autor defendia que a compreensão da criança, em relação ao mundo que a cerca, se dá de forma global, dizendo que: “quando o professor ensina para uma criança, ela vê o fenômeno e os fatos como um todo. Ela não enxerga as coisas em separado” (depoimento oral).

Considerando esse fato, os professores devem rever os seus conceitos e passar a pensar uma outra forma de ensino. D'Ambrosio dá o alerta:

E nós, na educação, não estamos levando em conta isso. É por isso o Whitehead se tornou uma referência importante no meu trabalho, depois. Eu já gostava dele aqui. Isso aqui [...] essa frase que eu uso é só uma alerta para dizer: ‘Gente, vamos mudar, não vamos continuar na mesmice!’ (depoimento oral).

Uma visão, de como surgiram as idéias que o professor D'Ambrosio defende hoje, foi revelada paulatinamente em seus depoimentos. Permitiu-se conhecer a identidade desse professor. Os autores nos quais se baseou para escrever os artigos analisados. Suas experiências de ensino em sala de aula. O crédito que sempre atribuiu à capacidade dos alunos. Ser professor para D'Ambrosio implicou aquiescer aos princípios e valores na execução de projetos, apostando nas potencialidades dos alunos, como confirmação de seu interesse em renovar o ensino. Ele sempre refletiu sobre sua própria ação. Sua identidade “é um lugar de lutas e conflitos, é um espaço de construção, de maneiras de ser e de estar na profissão, é um processo que necessitou de tempo, um tempo para refazer identidades, para acomodar inovações, para assimilar mudanças” (NÓVOA, 2000, p.16).

Em entrevista, o professor D'Ambrosio ainda referiu-se aos Cursos de Verão nos Estados Unidos, nos quais os professores começaram a discutir a “nova matemática”. Foi em um desses cursos que o professor Sangiorgi conheceu o professor George Springer, da Universidade de Kansas, grande matemático envolvido nesse Movimento. Para D'Ambrosio, o professor Sangiorgi representa: “Ele era um sujeito muito ativo [...] um grande autor, um sujeito que tinha grande prestígio, foi professor do Mackenzie. Ao voltar para o Brasil, Sangiorgi providenciou a vinda do professor Springer ao Brasil” (depoimento oral).

No ano de 1961, o professor Springer a convite de D'Ambrosio participou de uma Conferência no curso de Licenciatura, em Rio Claro, São Paulo. O assunto tratado foi o movimento da “Nova Matemática” que estava ocorrendo nos Estados Unidos (D'AMBROSIO, depoimento oral).

D'Ambrosio fez sua colocação, em relação à própria participação, nesse Movimento:

[...] convidei o George Springer, que havia sido professor do Sangiorgi em Kansas e foi o principal mentor do GEEM, para uma palestra em Rio Claro e fiquei muito amigo dele. Mas era uma participação mínima. Nunca me envolvi muito (depoimento oral).

Os membros do GEEM preparavam os professores nos cursos do MMM, especificamente com relação à forma de ensinar determinado conteúdo dentro da “matemática moderna” então proposta pelo movimento. D'Ambrosio explicou como se deu a atuação desse Grupo em cursos para professores. Segundo palavras de D'Ambrosio:

Eu não lembro de nada que me agradasse muito. Eu lembro que era um curso muito [...] As propostas deles, eu acho que eram muito formais. Ensinar o que eram conjuntos, como é que fazia o percurso. A grande



novidade era teórica, formal. Como eu gostava de coisas experimentais e mexer com o concreto [...] Eles não faziam isso (depoimento oral).

O professor Ubiratan considerou que o MMM, não só propôs em sua essência um currículo inadequado para a época, como também tentou impor a implementação desse programa de ensino, associada a uma metodologia que não era condizente à realidade educacional da época. Sua avaliação atual sobre o Movimento transparece na citação abaixo:

Bom, vamos falar [...] Quando o Dieudonné disse: abaixo o Euclides [...] Euclides era a base de tudo, mas a gente tinha que ensinar as coisas como eram feitas naquela época, com a linguagem da época, com o estilo das coisas da época. Queria dizer, não é o Euclides que serve para as classes de hoje. A geração de hoje não pode se pendurar no Euclides. A geração de hoje tem que fazer as coisas que são feitas hoje, esse é o significado da frase [...] Então o MMM foi mal conduzido, como se você tivesse colocando lá um novo currículo. Não era isso que [...] eles tinham que lembrar que a gente estava vivendo em 1960 (depoimento oral).

Criticando a rigidez que reinou nos cursos do MMM, ministrados pelo GEEM, D'Ambrosio fez uma consideração comparativa do ensino da época com o curso que ministra atualmente em História da Matemática. D'Ambrosio não só defendeu quais teorias devem ser congregadas no ensino de Matemática atual, como também aludiu ao que considera ter sido o erro cometido pelo GEEM:

[...] pesquisa operacional, fuzzy, fractais, tudo isso é que tem que entrar. De algum modo, nós temos que fazer com que isso se incorpore no pensamento do jovem de hoje. Isso é o moderno. Então esse moderno é que tem que ser incorporado. Agora, não pode se fazer um curso de coisas modernas com a mesma rigidez dos cursos anteriores. Que foi o erro que eles tiveram (depoimento oral).

Para o professor D'Ambrosio, embora o MMM tenha sido um movimento com boas intenções, foram adotadas estratégias, que vieram fazer com que não

fossem atingidos os objetivos almejados. Ele menciona, como exemplo, o trabalho feito pelo GEEM, essencialmente as estratégias adotadas pelo Grupo, para que as mudanças ocorressem rapidamente e de forma homogênea, quando não era um procedimento ideal, devido às diferenças existentes, em cada localidade, em cada escola. Essas diferenças deveriam ser respeitadas. Nesse sentido, ele explicou qual é seu ponto de vista, em dias atuais:

[...] a estratégia adotada pelo GEEM é um dos motivos que mataram o movimento da matemática moderna, que não é diferente das outras adotadas, em outros lugares: “Não, todo mundo tem que fazer isso”. Quando não é isso. Você primeiro tem que sentir o mundo como ele é. E ao sentir esse mundo como ele é, contextualizar, aos poucos você vai mudando a matemática, mostrando [...] Por isso eu falo muito em história, são matemáticas de tempos antigos? Não, o que é matemática de tempos modernos?(depoimento oral).

Considerando ter sido o marco inicial da respeitabilidade da “Matemática Moderna”, aqui no país, D’Ambrosio se referiu em depoimento, a uma visita de Dieudonné, que havia sido professor na USP:

Quando o Dieudonné veio para o Brasil e falou sobre o MMM em uma conferência sobre Educação, todo mundo respeitou, porque outros falaram muito de educação, muita coisa, sobretudo o pessoal da educação [...] mas em matemática desprezavam a idéia de educação, do pessoal do Departamento de Educação (depoimento oral).

Ao se reportar a esse fato, D’Ambrosio responde a sentimentos por ele guardados há anos, ocasião que as idéias expressas por ele em seu artigo de 1957, não foram ouvidas e levadas em conta, devido ser jovem, e recém formado, com pouca experiência. Ele se expressou o que pensa hoje, sobre esse episódio:

E o Mackenzie se tornou uma sede de um movimento chamado “Matemática Moderna” criando o GEEM, que no fundo refletia aquilo que eu havia dito em 1957. Àquelas inquietações que quando

apresentei em 1957, ninguém deu nenhuma importância. Imagina! O que esse menino está pensando? (depoimento oral).

Mencionando que poucos anos depois, em 1962, esses professores vieram defender quase que as mesmas idéias sugeridas por ele em 1957, D'Ambrosio aproveitou o momento para fazer um desabafo:

Pouquíssimo tempo depois, eles vieram fazer a mesma coisa. Melhor dizendo, não é a mesma coisa, era menos do que eu estava propondo. As idéias deles eram mais moderadas, mais tímidas. Mas o GEEM, começou um movimento para renovar o ensino de matemática, pelo menos isso, eles queriam. Eu não estava lá muito de acordo, do que eles estavam propondo, muito estruturado, muito formal e a minha idéia era fazer uma matemática mais instrumental (depoimento oral).

Aproveitando o momento, deixando-se levar nesse assunto, D'Ambrosio relatou que, no ano de 1963, o Professor Heitor Gurgulino de Souza lhe escreveu dos Estados Unidos, momento que o MMM estava acontecendo naquele país, lhe dizendo se não queria, se envolver e assumir papel no MMM, considerando importante. Para isso, ofereciam uma bolsa passar o verão nos Estados Unidos. Desse modo, D'Ambrosio seria quase que um dos agentes oficiais deles no MMM do Brasil. A proposta do projeto era fazer tradução de alguns materiais, nos Estados Unidos (depoimento oral). Segundo D'Ambrosio, estava terminando sua tese de Doutorado e por coincidência leu em um noticiário daquele país:

Naquele tempo, a NASA estava com problemas sérios, de como colocar uma nave no espaço não tendo tripulação. Já estavam pensando na estação espacial e o grande problema era de como dois satélites podem se encontrar e grudar e fazendo um só, é que o que hoje eles fazem para construir a estação espacial, era esse o problema (depoimento oral).

O objetivo dessa empresa era recrutar jovens de outras áreas, recém-doutores ou quase, doutores, em um congresso chamado “Space Mathematics”.

D’Ambrosio explicou o que foi esse evento:

“Matemática Espacial”, onde o pessoal da NASA ia tentar passar os problemas como esse e outros, para os grandes matemáticos dos Estados Unidos. O intuito era contar para todos os matemáticos quais eram as dificuldades e os matemáticos se envolveram com isso porque eles precisavam desse apoio (depoimento oral).

Os norte-americanos ofereceram bolsas completas com viagem, estadia etc, além de contar com a participação de estrangeiros, sendo as vagas limitadas:

[...] um número limitado para gente de fora e eu fui corajoso, mandei preencher o formulário me oferecendo [...] e ganhei uma carta de aceitação, uma bolsa completa para ir pra lá. Respondi ao Heitor “olha, a sua proposta de assumir a Matemática Moderna aqui no Brasil é interessante, mas eu fiquei tão tentado com essa proposta de que eu poderia ser matemático [...]” foi assim que eu quase entro para o bloco de Educação, para esse projeto, mas eu desisti e fiquei na Matemática pura (depoimento oral).

Percebe-se que D’Ambrosio estava ligado à matemática de sua tese, embora suas preocupações não se limitassem a esse tipo de ensino, a Matemática Pura. A Educação Matemática parecia aflorar em suas atitudes.

Em 1964, o professor D’Ambrosio foi para os Estados Unidos, onde ministrou aulas para um grupo de alunos de um programa de Pós-Graduação chamado *Master of Arts in Teaching*. Era o primeiro programa que o governo elaborou objetivando aumentar o nível matemático dos professores do secundário. Ele declarou que sua primeira experiência de Professor nos Estados Unidos foi nesse ano, na Brown University, em Providence, ao lecionar nesse programa novo, iniciado por volta de 1960. Tratava-se de um mestrado voltado para professores

do ensino secundário, equivalente ao que hoje chamamos no Brasil, Mestrado Profissionalizante. Eram ministrados nesse curso conteúdos Matemáticos voltados para o ensino. Os professores desse curso eram matemáticos com o interesse no ensino de matemática no curso universitário, e por extensão eles começaram também a ter interesse nos cursos pré-universitários.

Os professores que freqüentavam as reuniões *American Mathematical Society* e da *Mathematical Association of América*, eram matemáticos que começaram a revelar interesse em Educação Secundária, grandes nomes da matemática, como Peter Hilton, que falava de escola secundária nessas reuniões (D'AMBROSIO, depoimento oral).

Ao ser questionado sobre o fato de ter feito alguma conferência no GEEM em São Paulo, D'Ambrosio, salientou lembrar ter sido convidado e ter ido algumas vezes. Em 1966, o professor D'Ambrosio veio do "Congresso Internacional de Matemática", nessa passagem, como acontecia todas as vezes que vinha ao Brasil, foi convidado pelos professores do GEEM a ministrar um curso denominado: "Curso de aperfeiçoamento para professores secundários". Ele falou das mudanças que estavam ocorrendo nos Estados Unidos. Nesse país, ele não se envolveu em Educação Matemática, mas sabia que, quem estava ativo no Movimento, eram matemáticos (depoimento oral).

Ao contrário dos objetivos do MMM, D'Ambrosio focou o ensino de matemática a partir de trabalhos manuais, onde os alunos fizessem medições, maquetes etc. Em depoimento ele disse que:

Na matemática moderna, o enfoque era substituir um sistema formal por um outro, por isso que eu nunca me envolvi muito com a matemática moderna. Quando eu mandei o trabalho [...] quando eu mandei esse

artigo, e eu sempre pensei que esse artigo se refere mesmo a sala de aula. São coisas mais para o professor refletir (depoimento oral).

Nos anos 1970, os integrantes do GEEM, segundo D'Ambrosio, estavam entretidos com as mesmas coisas, enquanto sua proposta era a Matemática Experimental (tipo Laboratório), o uso de calculadoras e sobretudo a Integração de Matemática com Ciências. Declarou ter vários trabalhos dessa época. Era visto como inimigo nº 1 da Matemática, tendo enorme desgaste, sendo detestado por colegas e amigos. D'Ambrosio desabafa declarando ter sofrido com críticas e rejeição por esse grupo, nos seguintes termos:

Recebi muitas críticas e muita rejeição dos principais educadores matemáticos e mesmo de matemáticos. Apanhei demais! O círculo mais próximo [alunos e colegas dos projetos] me apoiavam muito. Foi nessa época que me projetei internacionalmente sempre numa linha que muitos rejeitavam. Não foi fácil! (Depoimento oral).

Estamos frente a uma citação que revelou mais um fragmento de todo um processo de enfrentar desafios que esse professor atravessou. Seus depoimentos revelam ter atuado de modo autônomo e reflexivo na escolha das melhores formas de agir em favor de um ensino de matemática acessível a todos os alunos. As rejeições e críticas recebidas parecem ter servido de alicerce, para fortalecer seu projeto de vida nesse período. Em sua luta e participação nessa batalha, mostrou ser um sujeito que sabe ir além do criticar, buscando as causas e sugerindo possíveis soluções.

No entender do professor D'Ambrosio, todas as idéias defendidas pelo MMM para a renovação do ensino eram certas, mas salientou que não atentaram ao currículo, sendo desvinculadas da realidade. Ele fez sua avaliação:

[...] talvez exagerada, pois era levar ao ensino uma matemática que estava se tornando desligada do que se passava no mundo, outra roupagem para o antigo [...] Não deu certo e não poderia dar, pois ninguém prestou atenção ao que significa um currículo (depoimento oral).

Segundo D'Ambrosio foi a partir daí que ele começou a se interessar por teoria de currículo. Publicou vários trabalhos sobre uma nova conceituação de currículo e isso lhe permitiu explicar as razões do fracasso da “Matemática Moderna”.

Como herança e pontos positivos do MMM, o professor D'Ambrosio considera o fato de terem sido desmontadas as práticas tradicionais, os “carroções” e coisas desse tipo.

A influência política no MMM, no Brasil e exterior, houve no sentido da Matemática Moderna ter sido rejeitada ou pelo menos não contar com a simpatia dos regimes ditatoriais. Em alguns casos, os militares foram explícitos ao proibir falar nisso [Argentina].

Ao ser questionado sobre qual seria a avaliação crítica do MMM no Brasil, hoje, D'Ambrosio mencionou que:

Valeu para acordar professores, pais, educadores e autoridades que a matemática tradicional servia para nada. Com ela ou sem ela [pois se diz que a Matemática Moderna acabou com o Ensino tradicional] as coisas vão do mesmo jeito. Continua-se a jogar fora milhões insistindo em melhorar uma educação obsoleta, uma educação que é “imelhorável”. Precisamos uma mudança profunda na educação, na qual matemática, é apenas um componente pequeno. Mas parece que a lição não foi aprendida (depoimento oral).

O estudo dessas entrevistas, concedidas por D'Ambrosio, nos propiciou concluir que a análise de processos de inovação do ensino sob perspectiva de mudanças, não pode ser feita, sem recorrer ao modo, como um professor viveu as situações de sala de aula em seu percurso educacional. Seus depoimentos vieram enriquecer a presente dissertação, propiciando acompanhar a trajetória de vida desse professor, nesse período histórico. D'Ambrosio colocou-nos de forma clara e explícita como se deu toda sua participação nas mudanças ocorridas no ensino. Seu interesse não se limitou somente ao ensino de matemática, mas foi estendido à educação como um todo. Sua vida foi dedicada à formação dos alunos de todos os níveis de ensino, inclusive formação de professores. A prática da educação define o espaço de toda a reflexão teórica, sendo a vida o lugar da educação e a história de vida, o terreno no qual se constrói a formação (DOMINICÉ *apud* NÓVOA, 2000, p. 24). A história de vida de D'Ambrosio está em capítulos espalhados no APUA, que contém dentre os inúmeros documentos, os artigos analisados nesse trabalho e as entrevistas aqui discutidas. Pelas histórias de vida, pode passar a elaboração de novos programas de ensino, propondo mudanças e atualizações em quaisquer disciplinas. É o professor participando para uma boa formação docente e discente.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

No Arquivo Pessoal Ubiratan D'Ambrosio quatro artigos referentes ao ensino secundário de Matemática, dos anos 1950, foram encontrados. Possuidores quase que da mesma essência, diferenciaram-se em aspectos que mereceram ser tratados individualmente. Análises e comparações foram feitas. Procurar cada detalhe apresentado por esses artigos direcionou-nos a outros trabalhos sobre o Movimento da Matemática Moderna. Outros artigos tiveram que ser incorporados nesta pesquisa. Mas tudo isso não bastou. Decidimos por ouvir esse professor. E seus depoimentos vieram contribuir muito com esta dissertação.

Movimento da Matemática Moderna? Eis a questão. Como descrevê-lo hoje? De que forma nasceram as idéias do MMM? Como se deu esse Movimento sob o enfoque das obras de D'Ambrosio?

Essas indagações nos levaram à teses e dissertações que referenciaram o MMM e, em conjunto com os artigos e entrevistas, nos deram um contexto para compreender a sua ocorrência.

A evolução tecnológica que emergia em todos os países nos anos 50, foi marcada pela necessidade de adaptações do ensino ao momento que se estava vivendo no mundo.

Formar indivíduos, com características adequadas às exigências das indústrias que estavam surgindo, também se tornou preocupação no Brasil. O que vimos é que a mobilização atingiu a todas as esferas chegando também às

escolas, onde o alvo foi o ensino. O objetivo foi a melhoria do ensino das ciências, visando oferecer uma melhor formação de profissionais técnicos, cientistas e pesquisadores. Desse modo, o ensino de matemática secundário brasileiro passou também a ser objeto dessas modificações e adaptações. Os professores de matemática organizaram-se nesse sentido. Essa mobilização originou congressos nacionais, que promoveram discussões e buscaram alternativas de mudanças nesse ensino. Voltemos ao ano de 1957.

Um jovem de 25 anos, professor licenciado em Matemática, escreveu um artigo e enviou para o II Congresso Nacional de Ensino de Matemática. Esse jovem? Ubiratan D'Ambrosio. E a inspiração para escrever o artigo em questão?

Nesse período, projetos objetivando a melhoria do ensino de Matemática foram feitos em diferentes países como Estados Unidos e França.

No Brasil, a Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário, teve como foco a formação de professores. Por meio de cursos, em períodos de férias, essa Campanha fornecia o direito ao registro permanente aos professores que não possuíam curso superior. A experiência de D'Ambrosio advinda do primeiro desses cursos que ministrou na CADES, constituiu-se em uma influência marcante para a elaboração desse artigo. Seriam apenas esses cursos, a base das idéias expressas por D'Ambrosio nesse documento?

Para entender o MMM, estamos partindo da reflexão da prática individual de um professor que, em grande medida, possui diversos olhares sobre o ensino de matemática, ponto central do Movimento.

O que se procurou mostrar neste estudo é que, antes de concluir a licenciatura, D'Ambrosio participou de encontros em grupos de professores que discutiam teorias e direcionamentos acontecidos em outras partes do mundo, em relação ao ensino de Matemática. Ele expressou todo seu interesse em modificar um ensino de Matemática, que era ditado pelo tradicionalismo e controlado pelo Ministério da Educação. Não se importou que para tal, tivesse que agir dentro dessas limitações. Aproveitar melhor os programas da época, foi o lema. Defendeu uma reestruturação planejada desse ensino. Tentou fazer algo novo.

Analisando sua prática pedagógica, D'Ambrosio buscou refletir sobre suas próprias ações. Considerando que “a auto-consciência é uma dimensão decisiva na prática docente, na medida em que as mudanças e a inovação pedagógica estão intimamente dependentes do pensamento reflexivo”(NÓVOA, 2000, p.16), a atitude desse professor mostrou que os efeitos de rigidez, capazes de tirar do professor a disponibilidade para mudanças, não o atingiram. E mais, ele convidou os outros professores a participarem de seu projeto por meio de suas sugestões publicadas em seus artigos.

Sua experiência em sala de aula e, estudos que realizou no âmbito da profissão docente, fizeram com que cumprisse um papel importante na pesquisa e debate sobre o ensino de matemática no secundário, nesse período. Defendeu uma “matemática moderna”, termo que já estava presente no artigo de 1957. Um novo currículo foi por ele apresentado, nesse documento, acompanhado de sugestões para colocá-lo em prática. Seriam as primeiras propostas para esse ensino?

Pudemos constatar que, dos trabalhos escritos para o II Congresso, os professores que se referiram a “matemática moderna”, foram D’Ambrosio, Osvaldo Sangiorgi e Manoel Barbosa. Em seu artigo, Osvaldo Sangiorgi, defendeu que não importava, por exemplo, que a “aprendizagem se fizesse mediante proposições Euclidianas ou estruturas topológicas”. Nesse artigo, esse professor abordou a ocorrência de mudanças nesse ensino, mas ainda o fez de forma tímida, apresentando um currículo de Matemática que não abarcava inovações ou características de uma “matemática moderna” que diferenciase da então ministrada.

O professor Sangiorgi foi categórico quando expressou, nesse seu artigo, que considerava complexas as teorias apresentadas pela “investigação moderna”, e ainda, pouco provável que fossem incorporadas no ensino secundário. Isso veio mostrar que ele parecia não acreditar em possibilidade de renovação do ensino de Matemática, embora enxergasse necessidade de tal processo. Suas propostas não foram além de sugestões de mudanças gradativas, visto que considerou que deveriam ser “evitados prejuízos decorrentes de transformações radicais”. Essa sua atitude confirmou a dificuldade que os professores têm em abandonar certas práticas educativas (NÓVOA, 2000, p.17).

A análise do referido artigo escrito por D’Ambrosio, em 1957, deu margens para ampliar esta pesquisa.

No III Congresso Nacional de Ensino de Matemática, realizado em 1959, no Rio de Janeiro, foram aprovadas propostas para cursos de aperfeiçoamento dos professores do ensino secundário e ainda a realização de experiências

direcionadas a uma “Matemática Moderna”. O ensino era controlado pelo Ministério da Educação, por meio de Inspectores Federais que visitavam as escolas para fiscalizar seu andamento. O artigo de 1959, escrito por D’Ambrosio, foi elaborado a partir de um questionário respondido por ele, à Inspeção de São Paulo, órgão do ensino que ambicionava obter um novo programa nessa área, partindo dos já existentes. Esse artigo veio reforçar as idéias expressas por D’Ambrosio, no artigo de 1957, sendo acrescentadas algumas novas sugestões.

Consideramos de relevância nesse documento, o fato de D’Ambrosio ter defendido a necessidade de repensar os objetivos do ensino de Matemática na Escola Secundária. Ao associar esses artigos estudados às entrevistas concedidas por ele, o que nos parece ter ficado claro é que D’Ambrosio não via possibilidade de um resultado plausível no ensino, por meio de um programa imposto, vindo dos órgãos superiores. Sua visão de mundo o fez defender que todas as transformações no ensino devem partir da realidade do aluno. Não havia probabilidade de adaptação de programas que deram certo em outras localidades, inclusive no exterior, sabendo-se que as realidades são muito diferentes.

Efetuar uma revisão dos objetivos desse ensino significava mostrar ao aluno, a razão de se estudar Matemática e onde poderia aplicá-la em sua vida. Para D’Ambrosio, o ensino de Matemática da época era conceitual e repetitivo desencadeando a falta de motivação dos alunos. Além disso, não havia laboratórios que permitissem experimentações. Todo esse processo de mudanças exigiria um preparo dos professores, razão pela qual, D’Ambrosio, defendeu cursos de aperfeiçoamento para esses profissionais. Sua crítica atual foi feita no

sentido que o MMM foi mal conduzido. As mudanças foram impostas e os professores ficaram um tanto confusos. Além disso, o tempo destinado à preparação não foi suficiente para deixá-los aptos a desenvolver aquelas modificações estabelecidas para o ensino.

O que se viu nos trabalhos estudados, é que os professores passavam por treinamentos, como se mudanças tão radicais, daquele porte, que estava se exigindo com o MMM, pudessem ser compreendidas a partir de um treinamento. Além disso, as experimentações do MMM eram feitas somente em determinadas escolas com situação econômica boa, excluindo, mesmo que de forma involuntária, os alunos de menor poder aquisitivo e de lugares distantes. Somados aos outros fatores já mencionados, na concepção do professor D'Ambrosio, não se consegue fazer uma experiência no ensino, que obtenha êxito, se não for feita com todas as classes sociais, independente de poder econômico e da localidade a que pertencem.

Ao defender que fosse elaborado um programa susceptível de revisões periódicas, D'Ambrosio quis expressar que a ciência está sempre mudando e um programa de ensino deverá acompanhar essa transformação. Deveria ser condizente com a carga horária, podendo ser cumprido em sala de aula, em tempo disponível. Sua crítica foi dirigida no sentido que os programas ditados pelo Ministério da Educação eram extensos e difíceis. A flexibilidade do currículo permitiria ao professor trabalhar com os conteúdos matemáticos, como também situar os capítulos de modo que conseguisse ensinar o programa proposto. Além de D'Ambrosio, o professor Osvaldo Sangiorgi veio confirmar em suas justificativas de mudanças, que os currículos, do ensino secundário de

matemática, eram extensos e impossíveis de se cumprir dentro da carga horária correspondente. O que aconteceu nesse sentido, no MMM, foi que o currículo apresentado pelos reformadores pareceu ditar metas definidas, num dado espaço de tempo, o que impossibilitou o sucesso a proposta.

É preciso levar em conta que poderia ser proporcionado um ensino que despertasse um maior interesse do aluno em Matemática, naquela época. Para isso, necessitava-se de uma Matemática menos formal. O que se viu foi a introdução da *teoria dos conjuntos* no currículo, como também das *estruturas algébricas*, tudo sendo feito em padrões formais. Uma motivação na aprendizagem dos conteúdos seria obtida se ao aluno fosse dada a oportunidade de compreender a Matemática como útil em sua vida, no dizer do professor D'Ambrosio.

O interesse nesse ensino viria através dessa motivação proporcionada em sala de aula com experimentações, linguagem simbólica, jogos e estatística. Essa era a idéia de D'Ambrosio. Uma Matemática aplicada a técnica, a ciência, a vida do aluno em sociedade. Uma matemática com unidade, interligada em todos os níveis de ensino. O que vimos, nesta trajetória com o professor D'Ambrosio, é que ele não impunha suas idéias e esteve sempre aberto a críticas, solicitando o empenho e apoio de todos os profissionais da área.

Críticas no sentido que suas idéias eram utópicas vieram dos próprios colegas de seu pai, especificamente do professor Osvaldo Sangiorgi, no período que antecedeu o MMM. Pudemos notar que, esse professor, considerou D'Ambrosio jovem e inexperiente, na época. Cabe-nos trazer aqui que, pouco

tempo se passou e, no artigo de Sangiorgi, publicado em 1962, ele havia mudado radicalmente suas concepções. Uma “imperiosa necessidade de se introduzir uma modernização de linguagem nos assuntos considerados fundamentais em Matemática” foi expressa por Sangiorgi, defendendo um ensino totalmente voltado ao novo, a uma Matemática acordada ao que havia visto nos Estados Unidos. Como líder do MMM, o que ele havia defendido ser feito de forma gradativa agora tinha caído por terra. A ordem passou a ser colocar em prática as idéias do MMM, por todos os professores, em todas as escolas, em curto espaço de tempo. Desse modo, o que foi visto, é que no MMM aqui em nosso país, a adesão pela moda pedagógica internacional representou uma maneira errada de enfrentar um problema educativo nacional. Ao dispensar compreender a realidade brasileira, recursos que lhe eram disponíveis, público-alvo, formação e currículo, o que se conseguiu alterar não o foi em profundidade.

*O efeito da moda* pôde ser constatado ainda, em outro trabalho apresentado nesse congresso, no artigo do Professor Barbosa. Uma listagem de objetivos para o ensino secundário proveniente dos dispositivos oficiais de outros países, representou um convite para que houvesse uma reflexão sobre modificações objetivando adaptar o ensino brasileiro a essa realidade. Como se fosse possível adaptar todos os objetivos a um país extenso, com diferenças econômicas e sociais. Esse artigo não incluía propostas de um currículo de Matemática. De quem teriam sido as primeiras propostas nesse sentido?

Muitas foram as concepções formadas a esse respeito no andamento da presente dissertação. A cada momento, essa questão era recolocada. No período do MMM, vários grupos foram formados no Brasil como o GEEM, GEEMPA, o



NEDEM e o GEPEM. O GEEM objetivava incentivar o estudo da Matemática Moderna, promovendo cursos de aperfeiçoamento de professores de Matemática das escolas secundárias e experimentações em escolas de São Paulo e em outros estados. Convém lembrar que cursos desse tipo foram sugeridos por D'Ambrosio em seus artigos anteriores a esse período.

O GEEM apresentou, em 1962, um artigo denominado "Assuntos Mínimos para um Moderno Programa de Matemática para o Ginásio e para o Colégio". Um título sugestivo. Como seriam as propostas contidas nesse artigo do GEEM? Inéditas? Diferentes de tudo o que D'Ambrosio havia proposto anteriormente para esse ensino?

Escrito em 1962, esse artigo do GEEM, trouxe em sua essência um programa formado por um conjunto de assuntos a serem estudados na Matemática no secundário, acompanhados por sugestões. Qual foi a surpresa?

Ao efetuar a comparação do artigo do GEEM com os artigos de D'Ambrosio publicados no período que antecedeu o MMM, pudemos perceber que são diversas as semelhanças existentes entre eles, contendo frases quase idênticas, que versam sobre: um programa mínimo e realizável; Matemática como ciência em evolução; programa definitivo não seria possível; a unidade da Matemática; o caráter estrutural da Matemática Moderna e flexibilidade do currículo. Isso nos mostrou que, embora tivessem passado cinco anos, a essência das idéias era quase a mesma. Dessa forma, nos ficou claro que D'Ambrosio, em 1957, já tinha pré-anunciado algo muito semelhante ao que viria ser publicado e defendido pelo GEEM no MMM. As idéias de D'Ambrosio eram originais e ele estava defendendo

mudanças para o ensino de Matemática por meio de um currículo que contemplava “inovações modernas” nesse ensino. Foi proposta uma “matemática mais moderna” do que a então ministrada, partindo da existente e da realidade que os envolvidos nesse ensino estavam vivendo.

Mas D’Ambrosio não se limitou em dar idéias, ele buscou causas para o estado do ensino. Baseando-se em tudo que estava vivendo em sala de aula, planejou algo novo. Suas propostas não ficaram no papel. Ele ousou experimentar em sua prática docente. De artigo em artigo, seus ideais foram sendo aperfeiçoados e quando se olha para os quatro textos temos um panorama geral de como poderia ser o currículo e o ensino de matemática naquele momento, na visão de D’Ambrosio. Tudo foi pensado por ele, sob todos os ângulos ele planejou o que poderia ser feito. Suas características pessoais permitiram-lhe construir sua identidade de professor, por meio da ação, adesão e auto-consciência. A observação o acompanhou, se fazendo presente em ambientes freqüentados por professores e em sala de aula com seus alunos.

Mas, D’Ambrosio foi além da experimentação, realizou leituras e estudos em livros de autores, que possuíam interesses na Educação e em Matemática, como Kilpatrick, Pólia, Omar Catunda, Luciene Félix, Dieudonné, Lichnerowicz, Piaget, Sangiorgi, Pedro Nunes, Francis de Murnaghan, Whitehead, Russel e Gattegno. Defendeu a prática da leitura entre os alunos, permitindo-lhe formar seu espírito crítico, não se limitando à concepções do professor. Seu objetivo, formar cidadãos autônomos e que saibam opinar. Oferecer condições para que o aluno deduza a partir de experimentações, podendo viver a matemática, mais do que apenas uma disciplina abstrata e sem aplicações. Conseguir relacioná-la à prática de seu

cotidiano, partindo de uma aprendizagem com coisas mais simples e se estendendo às mais complexas.

Sua preocupação ainda foi além, levar a todos os níveis de ensino uma matemática com sentido. O aluno poder entender que a matemática apreendida por ele hoje, lhe servirá de alicerce para as futuras aprendizagens da disciplina. A presença de recursos laboratoriais e informatizados nas escolas propiciará ao aluno realizar experimentações, se desenvolvendo técnica e cientificamente.

O que nos pareceu é que suas participações no MMM foram sempre de forma indireta. Ministrou cursos de aperfeiçoamento de professores na área de Matemática, no Brasil, evidenciando a importância de outras disciplinas nesse ensino, quais sejam: Psicologia, Didática, Teoria da Aprendizagem. Houve também sua participação nos cursos de licenciaturas, ou ainda em palestras dirigidas a esse público alvo que almejava entender a forma de como proceder à frente desse novo método de ensinar Matemática Moderna. Além disso, intermediou a vinda de palestrantes como Springer e Gatteno em cursos de Licenciatura, permitindo aos licenciandos estarem em contato com novas propostas referentes a esse ensino.

Em meados dos anos 70 o MMM passou a ser motivo de críticas nos locais onde havia reinado. O MMM, como pontos positivos, despertou nos professores algumas mudanças em suas ações, como diminuir a ênfase de exercícios que exigiam práticas exaustivas como os “carroções” e coisas desse tipo. Embora o MMM tenha atingido toda a classe de professores, os promotores da reforma não tiveram sucesso na sua condução e chegou-se ao esvaziamento.

O MMM, visto por meio dos depoimentos concedidos pelo professor D'Ambrosio, foi uma experiência que teve seus pontos positivos e negativos em toda sua extensão. Conseguiu realizar algumas mudanças benéficas no ensino, tanto que D'Ambrosio o considerou excelente. O que desencadeou em seu fracasso foi o fato de ter sido mal conduzido. Não se repensaram os objetivos do ensino e houve a tentativa de imposição de um currículo que universalizasse a Matemática Moderna não considerando a realidade de cada local. Isso produziu efeitos contraditórios àqueles que eram realmente esperados.

Considerando o conjunto das entrevistas deste trabalho, que abrangeram todo o período do professor Ubiratan D' Ambrosio, em exercício nas salas de aula no ensino de Matemática, e ainda em cursos para professores, percebemos que, por conhecer a realidade vivida pelos sujeitos desse ensino, ele conseguiu se situar frente à essas mudanças de rumo do modelo educacional.

Na maioria das vezes, transparece nas entrevistas e em seus artigos que estava em uma região definida dos modelos pedagógicos que deveriam ser implantados no ensino de matemática no Brasil. Ele defendeu um ensino experimental, em que o conteúdo fosse visto como meio para que os alunos desenvolvessem as capacidades em uma metodologia que lhes permitisse produzir e usufruir dos bens culturais, sociais e econômicos. Para ele, o volume de conteúdos ensinados em sala de aula não era o diferencial pedagógico de qualidade do ensino e da preparação escolar do aluno para o mundo do trabalho. Pela sua proposta de se ensinar a matemática experimental poderia ser facilitada, a compreensão do aluno referente aos conteúdos Matemáticos então estudados, fazendo com que esse aluno pudesse notar que existia uma relação entre a

Matemática ensinada na escola e a matemática necessária em sua vida cotidiana. Era um modo de o aluno tomar gosto pelo concreto, podendo então conseguir estabelecer relação com o abstrato que teria que assimilar posteriormente.

Ao efetuarmos a comparação de tudo que foi exposto nos artigos e entrevistas e ainda com o que tomamos ciência por meio dos trabalhos referentes ao MMM, constatamos que o professor D'Ambrosio apresentou coerência de idéias, embora tenha se passado todo esse tempo. Ele repensou as metodologias e os objetivos, preocupando-se com todos os aspectos que envolviam esse ensino. Seu pensamento era futurista a ponto de ser criticado. Mas o próprio tempo mostrou que D'Ambrosio estava coberto de razão em tudo que criticou e sugeriu. O MMM veio confirmar que suas propostas feitas em 1957 eram necessárias ao ensino. E embora o MMM tenha chegado ao esvaziamento, tudo indica que D'Ambrosio foi o primeiro a propor um currículo de uma Matemática Moderna no Brasil e realizar experiências de seu ensino. Embora outros trabalhos sobre o MMM não o tenham apontado como pioneiro das idéias de uma matemática moderna, seu mérito tem que ser reconhecido.

## BIBLIOGRAFIA

---

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação*. Rio de Janeiro, ago. 2002, 7 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Informação e documentação - Referências - Elaboração*. Rio de Janeiro, ago. 2002, 24 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação*. Rio de Janeiro, ago. 2002, 6 p.

APER – Arquivo Pessoal Euclides Roxo. *Inventário Sumário*. Educação Matemática Pesquisa. Nº. especial, São Paulo: EDUC, Programa de Estudos Pós-graduados, PUC-SP, 2000.

BARBOSA, J. E. *Reflexos do desenvolvimento atual da matemática no Ensino Secundário*, In: II Congresso Nacional de Ensino da Matemática, 1957. Porto Alegre. Anais. 1959. pp. 272-285.

BURIGO, E. Z. *O Movimento da Matemática Moderna no Brasil: estudo da noção e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60*. FE-UFRGS. Dissertação de Mestrado, 1989.

CAMARGO, A. M.; Goulart, S. *Projeto Como Fazer: Como Organizar Arquivos Pessoais*. Arquivo do Estado de São Paulo. Oficinas 2003.

CONGRESSO Nacional de Ensino da Matemática, II, Porto Alegre, 1957. Anais. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. RS, 1959.

D'AMBROSIO, B. S. *The Dynamics and Consequences of the Modern Mathematics Reform Movement for Brazilian Mathematics Education*. Indiana University, 1987. Thesis of Doctor of Philosophy.

D'AMBROSIO, U. *O Ensino de Ciências e Matemática na América Latina*. Universidade Estadual de Campinas. Campinas: Papyrus, 1984.

\_\_\_\_\_. *Considerações sobre o ensino atual da Matemática*. In: II Congresso Nacional de Ensino da Matemática, 1957. Porto Alegre. Anais. 1959 pp.373-378.

\_\_\_\_\_. *O Programa de Matemática do Curso Ginásial*. In: Revista Atualidades Pedagógicas, nº 16, janeiro / abril, 1959a. pp.29-31.

\_\_\_\_\_. *Sôbre o programa de Matemática no curso ginásial e seu desenvolvimento*. In: Separata da Revista de Pedagogia, ano V, volume V- nº 9, janeiro / junho, 1959b. pp.71-77.

\_\_\_\_\_. *A Álgebra Moderna e a Escola Secundária*. In: Revista Atualidades Pedagógicas, nº 49, janeiro/abril, 1961. pp.15-19.

\_\_\_\_\_. Entrevista concedida à Aparecida Rodrigues Silva Duarte e Rosimeire Aparecida Soares Borges. São Paulo, 14 dez. 2003.

\_\_\_\_\_. Entrevista concedida à Aparecida Rodrigues Silva Duarte e Rosimeire Aparecida Soares Borges. São Paulo, 06 mai. 2004.

\_\_\_\_\_. Entrevista concedida à Aparecida Rodrigues Silva Duarte e Rosimeire Aparecida Soares Borges. São Paulo, 19 mai. 2004.

\_\_\_\_\_. Entrevista concedida à Aparecida Rodrigues Silva Duarte e Rosimeire Aparecida Soares Borges. São Paulo, 10 ago. 2004

\_\_\_\_\_. Entrevista concedida à Aparecida Rodrigues Silva Duarte e Rosimeire Aparecida Soares Borges. São Paulo, 24 ago. 2004.

\_\_\_\_\_. Entrevista concedida à Aparecida Rodrigues Silva Duarte e Rosimeire Aparecida Soares Borges. São Paulo, 14 set. 2004.

\_\_\_\_\_. Entrevista concedida à Aparecida Rodrigues Silva Duarte e Rosimeire Aparecida Soares Borges. São Paulo, 30 nov. 2004.

\_\_\_\_\_. Entrevista concedida à Aparecida Rodrigues Silva Duarte e Rosimeire Aparecida Soares Borges. São Paulo, 07 dez. 2004.

\_\_\_\_\_. Entrevista concedida à Aparecida Rodrigues Silva Duarte e Rosimeire Aparecida Soares Borges. São Paulo, 09 mai. 2005.

\_\_\_\_\_. Entrevista concedida à Aparecida Rodrigues Silva Duarte e Rosimeire Aparecida Soares Borges. São Paulo, 16 mai. 2005.

\_\_\_\_\_. Entrevista concedida à Aparecida Rodrigues Silva Duarte e Rosimeire Aparecida Soares Borges. São Paulo, 02 jun. 2005

\_\_\_\_\_. Entrevista concedida à Aparecida Rodrigues Silva Duarte e Rosimeire Aparecida Soares Borges. São Paulo, 30 jun. 2005.

FREITAS, S. M. *História Oral: possibilidades e procedimentos*. São Paulo: Humanitas / FELCH/USP: Imprensa Oficial do Estado, 2002.

GEEM. *Assuntos Mínimos para um Moderno Programa de Matemática para o Ginásio e para o Colégio*. In: *Matemática moderna para o ensino secundário*. Educação Universitária – USP e IBICC. São Paulo, 1962. pp. 81-92.

GOMES, A de C. *Nas Malhas do Feitiço: O Historiador e os encantos dos Arquivos Privados*. In: *Revista Lua Nova*, nº 21. CEDEC. São Paulo, 1998. pp.121-127.

KLINE, M. *O Fracasso da Matemática Moderna*. Tradução de Leônidas Gontijo e Carvalho. São Paulo. IBRASA, 1976.

NÓVOA, A. *Os Professores e as Histórias da Sua Vida*. In: *Vidas de Professores*. Porto: Porto Editora. Portugal, 2000.

PRADO, R. C. *Do engenheiro ao licenciado: os concursos à cátedra do Colégio Pedro II e as modificações do saber do professor de matemática do ensino secundário*. Dissertação de Mestrado, PUC-SP, 2003.

PROCHASSON, C. *Atenção: Verdade! Arquivos privados e renovação das práticas historiográficas*. In: FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. *Revista Estudos históricos da Fundação Getúlio Vargas*. Arquivos Pessoais. Número especial, Vol.11, nº 21, 1998. pp. 105-119.

SANGIORGI, O. *Matemática Clássica ou Matemática Moderna, na elaboração dos programas do ensino secundário?* In: *II Congresso Nacional de Ensino da Matemática, 1957*. Porto Alegre. Anais. 1959. pp. 398-407.

\_\_\_\_\_. *Introdução da Matemática Moderna no ensino secundário*. In: *GEEM Matemática moderna para o ensino secundário*. Educação Universitária – USP e IBICC. São Paulo, 1962. pp.1-14.

SOARES, F.dos S. *Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Avanço ou Retrocesso?* Dissertação de Mestrado, PUC-RJ, 2001.

STEPHAN, A. M. *Reflexão Histórica Sobre o Movimento da Matemática Moderna em Juiz de Fora* Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, 2000.

VALENTE, W. R. (coord.): *História da Educação Matemática no Brasil, 1920-1960*. Projeto em Andamento (Auxílio à Pesquisa - FAPESP / PUCSP), 2001.

\_\_\_\_\_. (coord.) *Estudos Sobre História da Educação Matemática no Brasil, 1950-2000*. Projeto em andamento (CNPq/PUC-SP), 2002.

VITTI, C.M. *Movimento da Matemática Moderna Memória, Vaias e Aplausos*. Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba, São Paulo. Dissertação de Mestrado, 1998.



## Tese: **Considerações sobre o ensino atual da Matemática**

Autor: — **Prof. Ubiratan D'Ambrosio**

Faculdade de Filosofia, Ciências e  
Letras da Univ. de Campinas, S.P.

Relator: **Prof. Benedito Castrucci**

A inadequação dos atuais programas de Matemática aos verdadeiros objetivos da escola secundária é conseqüência não só da má distribuição da matéria, mas principalmente do espírito anacrônico que os rege. Uma redistribuição da matéria atualmente ensinada, poderia melhorar, mas estaria bastante afastada da situação que julgaríamos boa.

Talvez a causa primeira dêste estado de coisas esteja no fato de serem os programas ditados exclusivamente pela experiência. Uma estruturação do ensino da Matemática deve ser precedida de estudos cuidadosos, tendo presente o estado atual da ciência, no tocante ao seu desenvolvimento e às aplicações. E o elemento a quem se dirige o ensino deve ser levado em muita consideração. Investigações nesse sentido devem ter em vista: o que ensinar, quando ensinar, a quem ensinar, como ensinar e porque ensinar.

Naturalmente, um esquema razoável só poderia ser atingido com a cooperação de matemáticos, professôres, técnicos e psicólogos, e uma reunião assim talvez nunca se tenha realizado.

Numa primeira tentativa, poderíamos agrupar os estudos em torno dos itens seguintes:

1. Os valores formativo e informativo da matemática estão relegados a plano inferior, principalmente o primeiro. A repetição de fórmulas e de processos mecânicos de cálculo tem efeito entorpecente no raciocínio do aluno. Levam-no à condição de máquina, sendo então deturpado o caráter formativo da Matemática, tão exaltado nas Instruções minis-

teriais. Além do mais, grande parte da Matemática ensinada no curso secundário é absolutamente inútil, quer pela sua pouca aplicação, quer pelo efeito negativo que produz no aluno, criando verdadeira aversão à matéria. No entanto, aspectos realmente importantes da Matemática, como caráter estrutural que a domina, sua relação com a cultura de um povo, suas origens, nem são referidos. Em suma, o aluno deixa a escola secundária sem ter idéia do que é, para que serve, qual a força da Matemática. Ao contrário, vê a Matemática como uma ciência estéril, maçante e, principalmente, inútil. Vem corroborar esta afirmativa o número reduzido de alunos que, terminando a escola secundária, abraçam o estudo da Matemática, que sabemos ser, em realidade, fascinante.

2. A aquisição gradativa do poder de abstração é inexistente, como também o estímulo à capacidade criadora. Nem sequer idéia do que seja abstração tem o aluno, falta-lhe coragem para criar e conseqüentemente haverá o ressentimento em qualquer ramo que concentre sua atividade futura. Difícilmente a confiança em suas capacidades será restaurada, enquanto normalmente a criança tem imaginação bem desenvolvida.

3. Praticamente, não há relação entre o ensino médio e o superior. O aluno ingressa numa Faculdade com espírito completamente inadequado, e com a matéria que lhe serviria de instrumento mal fundamentada, e conseqüentemente inútil.

Talvez o maior dos entraves a uma elaboração mais racional e atual do ensino da matemática seja o de nos apearmos em demasia aos esquemas tradicionais. Aliás, parecemos não haver outra justificativa, além da tradição, para a estrutura atual do ensino. As aquisições mais recentes da Matemática moderna e da psicologia não são consideradas no panorama geral do ensino. Entre a Matemática como ela é estruturada atualmente e como é ensinada em escolas médias há diferença de séculos, quando não de milênios. Conseqüência direta disto é a falta de unidade que o aluno nota na matéria. A falta do estudo das transformações e figuras evidencia a falta de preocupação nesse sentido.

A posição da Matemática entre as demais matérias, e conseqüentemente sua situação no desenvolvimento geral da humanidade é também desprezada. O exemplo mais marcante

te disto é a elaboração do programa do curso clássico, obtido dos correspondentes do curso científico pela supressão de alguns itens em negrito. A inclusão de um resumo histórico-crítico do desenvolvimento da Matemática é indispensável, tanto no curso clássico como no científico, mas no primeiro deveria dominar grande parte do programa. Aliás, êste só atingiria seus reais objetivos se fosse estruturado segundo o desenvolvimento cronológico-cultural da Matemática.

Uma reestruturação do atual ensino, em suas bases gerais, é tarefa para muito tempo, após minuciosos estudos. Uma mudança de títulos de uma para outra série, como têm sido feitas nossas reformas, é praticamente inútil.

No entanto, poderíamos tentar um melhor aproveitamento dos atuais programas. Nesse sentido, apresentaremos algumas diretrizes que talvez pudessem fazer com que se atingissem resultados mais positivos, levando em consideração o exposto acima.

Na primeira série ginásial, poderia ser introduzida a álgebra pelas equações, espontaneamente. Uma das finalidades da resolução de problemas por aritmética é impedir a mecanização e forçar o raciocínio. Ora, a resolução de problemas com métodos algébricos é muito simples, mais intuitiva mais natural e até certo ponto mais concreta, e pode ser perfeitamente realizada de modo a não impedir a mecanização. Bastaria, para isto, forçar a inversão das operações. Teríamos ao mesmo tempo alcançado o espírito da álgebra moderna. Problemas que despertem a atenção e interesse do aluno são convenientes neste início do ginásio. Poderiam ser aproveitados os jogos, passatempos e curiosidades matemáticas. Dêstes, se enquadra perfeitamente no esquema o seguinte: **A** pensa um número inferior a 10, **B** diz um número inferior a 10, **C** ordena uma ou várias operações a serem feitas por **A** com o número pensado e o número dito por **B**. **A** apresenta o resultado e **D** deve achar o número pensado por **A**. Daí, são os alunos conduzidos naturalmente à inversão de operações, e posteriormente a equações simples.

Ainda nesta série pode-se evidenciar o verdadeiro sentido de nosso sistema de numeração, posicional. A decomposição de um número, em unidades, dezenas etc., e a introdução de potências de 10 conduz facilmente à noção de polinômio de uma variável, além de abrir possibilidades de outros sistemas de numeração. Ao mesmo tempo, os algoritmos das quatro operações seriam justificados e poderiam ser facilmente estendidos a polinômios, aqui ou mesmo na série

seguinte. Com isto seria realçada a unidade da Matemática, também.

Na decomposição de um número em fatores primos, seria preparado o caminho para a fatoração algébrica, de tão difícil assimilação, e na maioria das vezes mecanizada sem que o aluno perceba a razão de sua importância. Aqui, deve ser dada especial atenção ao cancelamento de fatores. A tendência do aluno é cancelar parcelas no numerador e denominador. Talvez o caráter dinâmico das operações pudesse evitar este mal. Do mesmo modo, o máximo divisor comum e o mínimo múltiplo comum, feitos mediante a decomposição em fatores, poderiam ser aproveitados para os correspondentes algébricos. O estudo das áreas e volumes pode se resumir a um mínimo de fórmulas, fazendo com que o aluno se reporte sempre àquelas. Por exemplo, calcular a área do triângulo como metade da de um paralelogramo, volume da pirâmide e do cone como um terço do volume do prisma e do cilindro. Neste ponto, no plano poderíamos, principalmente na área do trapézio, forçar um esboço da igualdade de triângulos, naturalmente intuitiva e experimental. No espaço, os volumes do cone, da pirâmide e da esfera poderiam ser relacionados, com vasilhas cheias de água, com os do cilindro e do prisma. A relação entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro, estabelecida experimentalmente, por um pedaço de barbante, embora com bastante erro tem certamente maior valor formativo que o 3,1416 imposto pelo professor.

Na segunda série, forçar o aluno a avaliar o resultado de uma raiz quadrada ou cúbica e mesmo de índices superiores tem muita importância, talvez tanto ou mais que o cálculo com a aproximação requerida (geralmente um erro na colocação da vírgula é despercebido). Estaria se desenvolvendo, principalmente, o espírito crítico do aluno. Na álgebra, a resolução de equações poderia ser feita passo a passo, e não mecânicamente, “passando tudo que é  $x$  para cá, o que não é  $x$  para lá.” A transposição de termos só seria usada quando descoberta pelos alunos. Os exercícios mais complicados seriam evitados. A resolução de sistemas simples de 2 equações com 2 incógnitas pode ser estendida a 3 ou mais equações com igual número de incógnitas. A distinção entre uma equação e uma identidade é essencial nesse estágio. O uso de coeficientes literais poderia ser evitado.

Na terceira série, uma revisão da álgebra da série anterior, com casos pouco mais complicados, introduzindo possivelmente discussões nas equações. Na geometria talvez fôs-

se possível, abrandando o pretense rigor, dar maior incentivo à imaginação do aluno, procurando aproveitar suas aptidões e experiências.

Na quarta série seria feita nova revisão da álgebra, intensificando as discussões. A equação do 2.º grau, resolvida sem o uso de fórmulas é conveniente, e esta seria deduzida como exercício, pelo próprio aluno. Notemos que é a primeira fórmula essencialmente algébrica (na sua finalidade, ao menos) com que se defronta o aluno. Aliás, o quarto ano atualmente tem como preocupação essencial, parece-nos, envolver o aluno em uma enormidade de fórmulas. Da equação do 2.º grau pode-se passar, proveitosamente, às equações de grau superior (3.º, 4.º, 5.º, etc.) que se reduzem ao 2.º. Seria evidenciado o teorema fundamental da álgebra, sendo o aluno ensinado a incluir as raízes imaginárias e múltiplas (mencionando o grau de multiplicidade), a introdução de desigualdades poderia ser feita, e o estudo do trinômio do 2.º grau serviria apenas para ilustrar o conceito de função. Seriam apresentadas outras funções, possivelmente as que encontram aplicações imediatas (juros, velocidade) e seria feito uso de gráficos em larga escala. O estudo do trinômio seria essencialmente gráfico. Aqui, uma noção dos métodos estatísticos seria muito conveniente.

O estudo da geometria métrica giraria em torno do teorema de Pitágoras, sempre que possível. A decoraçãõ da profusão de fórmulas que aparecem no quarto ano é absolutamente desprovida de sentido. O estudo das cevianas seria feito quase que exclusivamente com a relação de Stewart, evitando a decoraçãõ inútil das fórmulas das medianas e das bissetrizes.

As relações métricas no círculo seriam aplicação da semelhança de triângulos, e posteriormente, as demonstrações surgiriam como simples exercícios literais.

Precedendo o estudo de áreas e de equivalência (e aqui seria muito útil introduzir o conceito de relações de equivalência e classes de equivalências, principalmente aplicado aos números racionais), seria feita uma revisão rápida do sistema métrico decimal, evidenciando a arbitrariedade na escolha das unidades, e procurando introduzir o conceito de dimensão e possivelmente de análise dimensional, que teria tanta aplicação em física.

O comprimento da circunferência e a área do círculo serviriam de motivação introdução os números irracionais, e então um apanhado dos diversos campos de números, evidenciando seu desenvolvimento histórico, bem como uma

síntese da história da Matemática, mostrando que suas ampliações geralmente atenderam a necessidades, seriam bem convenientes, e de grande alcance do ponto de vista cultural. As propriedades dos números, realçando suas diversas estruturas (grupos, corpos, anéis, naturalmente sem mencioná-las), e mostrando que as diversas ampliações trazem novas propriedades poderiam ser dadas, e mesmo poderiam ser apresentados outros sistemas, além dos números, que gozam destas propriedades, (principalmente, as transformações no plano).

O esquema apresentado tem sido posto em prática pelo autor, embora fragmentariamente e sem a continuidade necessária. Sua elaboração obedeceu às modernas correntes da pedagogia da Matemática, ligadas à psicologia e o desenvolvimento atual da Matemática, principalmente nos seus fundamentos. Embora falho e incompleto em muitos pontos, o presente trabalho representa uma tentativa que somada a tantas outras já efetivadas e que por ventura venham a ser concretizadas, talvez produza resultados satisfatórios.

### **Conclusões aprovadas em plenário**

— Recomendam-se a êste Congresso os seguintes princípios:

a) — Que os programas levem em conta os valores formativo e informativo de cada assunto, com predominância do primeiro;

b) — Que os programas permitam a aquisição gradual da abstração;

c) — Que no estudo das propriedades dos números e dos polinômios sejam evidenciadas as propriedades que mais tarde facilitarão a compreensão das estruturas gerais da álgebra, como sejam as de grupo, anel e corpo.

# O PROGRAMA DE MATEMÁTICA DO CURSO GINASIAL

UBIRATAN D'AMBROSIO

Em diversas ocasiões nos temos manifestado contra os atuais programas de matemática do curso secundário, bem como contra as reformas ou projetos de reformas que são apresentados invariavelmente com o mesmo espírito, mediante uma simples mudança de títulos de uma série para outra.

Recentemente, a Inspeção Seccional de São Paulo, prosseguindo em sua função de orientadora do professorado, enviou a alguns professores um questionário, com o objetivo de “obter um programa mínimo, dos atuais de cada série, a fim de poder recomendar sua adoção nos diversos educandários que inspeciona”. O presente trabalho tem seu desenvolvimento baseado no referido questionário.

Entre as muitas falhas que poderíamos apontar no atual programa de matemática, destacamos duas, de fundamental importância, principalmente por serem lugar-comum nos diversos projetos de reforma de que temos tomado conhecimento:

a) Divórcio quase absoluto entre Matemática, como ciência pura, e que “em seu desenvolvimento moderno, pode reivindicar o lugar da mais original criação do espírito” (A. N. Whitehead) e o conjunto de técnicas de cálculo que é apresentado como matemática. Além do mal intrínseco de tal orientação, há o perigo de se alimentar o “medo da matemática”, que parece crescer de geração para geração (ver o Ensino da matemática no curso secundário de L. Lifchitz, em *Atualidades Pedagógicas*, nº 9). Tal estado de coisas poderia ser atenuado mediante a realização de cursos para professores secundários, visando atualizar os seus conhecimentos.

b) Desvirtuamento dos reais objetivos do ensino da matemática na escola se-

cundária. Aqui as conseqüências são desastrosas e já se fazem sentir com intensidade crescente. Como exemplo, podemos examinar o último projeto de reforma que transitou pela Câmara, em que se pretendia a supressão da matemática no curso clássico. Certamente, isto foi motivado pela “inutilidade” da matemática para quem não pretende abraçar uma carreira que “use” matemática. É perfeitamente justificável o pessimismo de A. N. Whitehead, ao dizer: “Se o ensino da Matemática não for revivificado agora por um ar de realidade, nós não podemos esperar que ele sobreviva como um elemento importante na educação liberal do futuro”.

Considerando-se que a matemática é uma ciência em evolução, um programa ideal e definitivo pensamos que não se conseguirá. Mas um programa aceitável, sujeito a revisões periódicas de pequena envergadura, poderia ser elaborado somente após cuidadosos estudos por matemáticos, psicólogos, professores de matemática, além de se ouvir os professores outras matérias, sociólogos, pedagogos e profissionais cuja atividade exija conhecimentos de matemática.

“Um grande passo seria dado se fosse apresentado um programa mínimo e realizável com uma fração do número de aulas obrigatórias (digamos a metade), nas demais aulas o professor desenvolveria livremente o programa que julgasse conveniente, elaborado por ele próprio, obedecendo a diversos fatores. Tal sugestão já foi apresentada pelo Prof. Francis Murnaghan, na introdução de seu livro “Álgebra Elementar e Trigonometria”, publicado pela CALDEME, em 1954.

Na situação atual, isto é, com os programas vigentes e com o número de aulas regulamentares (3 por semana em

cada série), pensamos que será possível obter rendimento melhor com o desenvolvimento que se segue e que temos adotado com resultados satisfatórios:

**1.<sup>a</sup> SÉRIE:** Mediante as propriedades dos sistemas de números que são empregados na 1.<sup>a</sup> série (naturais, racionais e, assim poder-se-ia introduzir os números relativos), dar ênfase ao caráter estrutural da matemática moderna. Preparar para a álgebra insistindo no caráter posicional do sistema de numeração e também mediante a resolução de problemas. Do mesmo modo, o estudo da geometria pode ser preparado, relacionando as diversas fórmulas de área e volume, e uma noção de dimensões com esboço de análise dimensional. Ganha-se bastante tempo reduzindo o estudo de divisibilidade e de números primos, dos números decimais periódicos, dos sistemas de unidade de medir e dos números complexos. As unidades e moedas inglesas podem ser omitidas, bem como velocidade e velocidade angular. O estudo do máximo divisor comum e do mínimo múltiplo comum pode ser feito, com maior proveito mediante a decomposição de fatores primos.

**2.<sup>a</sup> SÉRIE:** A parte de aritmética pode ser bem reduzida, principalmente no estudo de radicais, e pela omissão da expressão do quadrado da soma e da diferença de dois números e da raiz cúbica. O estudo da álgebra traz melhor rendimento se for feita uma revisão da noção do número inteiro, e após o estudo da adição e da subtração passar expressões algébricas, ensinando só essas operações e propriedades (é conveniente não usar polinômios com mais de uma indeterminada). Depois ensinar a multiplicação e a divisão de números inteiros, passando daí ao estudo de valor numérico de expressões algébricas e a equações simples do 1º grau com uma incógnita (mediante a resolução de problemas). Então pode-se passar ao estudo da multiplicação e divisão de polinômios, bem como produtos notáveis e fatoração, e assuntos relacionados (máximo divisor comum e frações algébricas, evitando os exemplos complicados). Finalmente, ensinar sistemas de equações do 1º grau (de 2 equações com 2 incógnitas, de 3 a 3, etc., mostrando a generalidade dos métodos). Pode-se ganhar tempo ensi-

nando-se apenas o método de eliminação, opinamos pelo método de substituição, omitindo o estudo do binômio linear, das desigualdades e inequações e da discussão de sistemas lineares, bem como evitando expressões longas e maliciosas. É conveniente não dar toda parte da aritmética e depois abandoná-la. A separação no horário (por exemplo), 1 aula por semana de aritmética, durante o ano todo, pode ser adotada com proveito, desde que se tenha a preocupação de salientar a unidade da matemática.

**3.<sup>a</sup> SÉRIE:** A parte de aritmética pode ser dada em uma aula semanal durante o ano todo, intercalando os exercícios de revisão de álgebra com casos mais complicados (o que julgamos indispensável, mesmo que sejam necessárias 2 aulas por semana, durante alguns meses). O programa de geometria deve ser desenvolvido com ênfase no método dedutivo não permitindo a decoração das demonstrações dos teoremas, o que se consegue exigindo a demonstração de teoremas não dados em classe (exercícios) e aproveitando os erros dos alunos para orientar a classe no espírito crítico. Deve-se evitar o uso de cadernos de pontos, exigindo o estudo pelo livro e lendo-o o máximo possível com a classe. Pode-se ganhar tempo omitindo alguns tópicos e demonstrações, principalmente havendo outras similares.

**4.<sup>a</sup> SÉRIE:** É conveniente iniciar com um estudo recapitulativo da álgebra, desenvolvendo algumas equações literais e discutindo-as. Em seguida, estudar as equações do 2º grau, discutindo a existência de raízes, problemas e equações redutíveis ao 2º grau (inclusive de grau superior ao 4º). Nessa altura, provavelmente no 2º mês de aula, deve-se prosseguir com 1 aula semanal para álgebra, quando deve ser introduzido o conceito de função e de gráfico. Após um rápido exame de função linear de inequações do 1º grau (sempre usando gráfico), passa-se a estudar o trinômio do 2º grau (relacionando os estudos gráficos e analíticos) e as inequações do 2º grau. O estudo da geometria convém que se inicie com uma revisão do programa da 3ª série, principalmente no tocante a linhas proporcionais e semelhança. Pode-se ganhar tempo omitindo alguns itens, como as relações métricas em triân-



gulos quaisquer, o estudo das cevianas, os teoremas de Hiparco e de Pitot, e reduzindo grande parte dos teoremas a simples aplicações do teorema de Pitágoras. Julgamos de muita importância o conceito de área. Como fim de curso, achamos ser de máxima conveniência um apanhado geral da matemática conhecida até esse ponto, salientando seu desenvolvimento através da história, e seu papel preponderante entre as diversas manifestações culturais da humanidade.

**CURSO NOTURNO:** Lamentavelmente, o curso noturno deve ser feito em igual número de anos que o diurno. Nessas condições, pensamos que as reduções que devem, invariavelmente ser feitas, o se-

jam em profundidade; nunca em entensão. Assim, seriam estudados casos mais simples, os exercícios mais fáceis, mas nunca se interromperia um curso por falta de tempo. Aliás, isto não deve ser feito em curso algum. Em casos excepcionais, achamos mais conveniente dedicar as últimas aulas para apresentar um esquema do que seria dado, salientando as idéias gerais.

As idéias aqui apresentadas estão sujeitas à revisões, para o que é indispensável à crítica dos colegas. O autor foi grandemente influenciado por seu pai, Prof. Nicolau D'Ambrosio, cuja orientação e estímulo têm sido decisivos em sua carreira.



## O ENSINO DA ARITMÉTICA

Em geral, pode-se dizer que o ensino da aritmética deve partir, como qualquer ensino, da própria experiência do aluno, das representações e vivências que traz para a escola, adquiridas em casa ou na rua. Sôbre essas se baseia a atividade do aluno. Ativo, porém, não significa prático, no sentido utilitário que se costuma dar a êsse ensino, o qual se refere antes às necessidades dos adultos, como os preços das mercadorias no comércio, a medida de terras, a distribuição de lucros, etc. A Atividade deve partir dos interesses do aluno, daquilo que o afeta diretamente, como por exemplo, a troca de bolinhas, o modo de fazer a capa de seus cadernos, as cotas do clube ou sociedade a que pertence. Tal atividade vai se ampliando, naturalmente, pouco a pouco, a outros objetos, à representação e medida da sala, do campo de jogos, etc.

Esse ensino intuitivo e ativo deve-se acompanhar de exercícios de cálculo mental, que facilitem a realização das operações básicas, e do conhecimento dos símbolos matemáticos.

LORENZO LUZURIAGA, Pedagogia.

UBIRATAN D'AMBROSIO

SÔBRE O PROGRAMA DE MATEMÁTICA NO CURSO  
GINASIAL E SEU DESENVOLVIMENTO

(Separata da REVISTA DE PEDAGOGIA, Ano V — Vol. V — Nº 9. )

Janeiro-Junho de 1959

SÃO PAULO

1959

**ENSINO SECUNDÁRIO****SÔBRE O PROGRAMA DE MATEMÁTICA NO CURSO GINASIAL  
E SEU DESENVOLVIMENTO****UBIRATAN D'AMBROSIO**Da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da  
Universidade de Campinas.

Os resultados pouco satisfatórios dos exames vestibulares de Matemática dos cursos normais e superiores, aliados à aversão quase generalizada dos alunos pelo estudo da Matemática, são indícios de que o ensino ora ministrado é ineficiente e mesmo contraproducente.

Esta situação tem causas as mais diversas. Mas o que reputamos como fator essencial é o fato de serem os nossos programas ditados exclusivamente pelo tradicionalismo. Uma estrutura de ensino da Matemática deve ser precedida de cuidadosos estudos, tendo sempre presente o estado atual da ciência, no tocante ao seu desenvolvimento e às aplicações. Além disso, o elemento a quem se dirige o ensino deve ser considerado. E isto exige trabalho conjunto de matemáticos, técnicos, professores e psicólogos, tendo em vista: o que ensinar, por que, ensinar, quando ensinar, a quem ensinar e como ensinar. Certamente não erraríamos se afirmássemos que uma tal reunião nunca se realizou entre nós.

Uma tentativa de alterar os esquemas já considerados absolutos, pois têm se mantido por várias gerações praticamente inalterados, viria contrariar interesses dos mais diversos e por conseguinte somos pessimistas quanto à possibilidade de modificações. Aliás, nosso contato pessoal com elementos ligados ao ensino mostrou-nos ser tarefa difícil vencer a inércia da situação.

Poderíamos, no entanto, tentar um melhor aproveitamento do atual programa. Primeiramente, tentaremos evidenciar o que julgamos ser o maior defeito dos atuais programas: a falta de objetivos.

Orientaríamos a estrutura do ensino de Matemática em função de três valores: formativo, informativo e utilitário.

Os valores formativo e informativo da Matemática estão relegados a plano inferior, principalmente o primeiro. A repetição de fórmulas e de processos mecânicos de cálculo tem efeito entorpecente no raciocínio do aluno. Levam-no à condição de máquina, sendo então deturpado o caráter formativo do ensino da Matemática, tão exaltado nas Instruções emanadas do Ministério de Educação. Além do mais, grande parte da Matemática ensinada no Curso Secundário é absolutamente inútil, quer pela sua pouca aplicação, quer pelo

efeito negativo que produz, criando verdadeira aversão à matéria. No entanto, aspectos realmente importantes da Matemática, como o caráter estrutural que a domina, sua relação com a cultura de um povo, suas origens histórica e psicológica e suas raízes práticas, nem são referidos. Em suma, o aluno deixa a escola secundária sem ter idéia do que é, para que serve e qual a fôrça e importância de Matemática no mundo moderno. Pelo contrário, a vê como uma ciência estéril, acabada, maçante e, principalmente, inútil. Vem corroborar esta afirmativa o número reduzido de alunos que, terminando a escola média, abraçam o estudo da Matemática, que sabemos ser realmente fascinante.

A aquisição gradativa do poder de abstração é inexistente, como também o estímulo à capacidade criadora. Nem sequer idéia do que seja abstração tem o aluno, e falta-lhe coragem para criar e enfrentar situações diversas daquelas apresentadas como padrão e conseqüentemente haverá o ressentimento em qualquer ramo de atividade que abrace no futuro. Dificilmente a confiança em suas capacidades será restaurada, enquanto normalmente a criança tem imaginação e audácia intelectual bem desenvolvida.

Praticamente, não há relação entre o ensino médio e o superior. O aluno ingressa nas Faculdades com espírito completamente inadequado, e com a matéria que lhe serviria de instrumento mal fundamentada, insuficiente e, conseqüentemente, em grande parte inútil. Evidenciam êste estado de coisas os resultados de exames nos primeiros anos de cursos superiores em que a Matemática é matéria fundamental.

Parece-nos não haver outra justificativa além da tradição para a estrutura atual do ensino de Matemática. As aquisições mais recentes da Matemática moderna e da Psicologia não são consideradas no panorama geral do ensino. Entre a Matemática como ela é estruturada atualmente e como é, ensinada nas escolas médias há diferença de séculos, quando não de milênios. Conseqüência direta disto é a apresentação de uma ciência morta, dividida em capítulos completamente isolados. A falta de unidade na apresentação da Matemática é, a nosso vêr, o maior indicio de absoluto divórcio entre a Matemática moderna e a que é ministrada nos cursos médios. E que não se pretende sequer um esboço de unificação está implícito na supressão do estudo de transformações de figuras e na apresentação da Álgebra completamente desligadas da Aritmética nas primeiras séries.

A posição da Matemática entre as demais disciplinas e conseqüentemente sua situação no desenvolvimento cultural é desprezada. O exemplo mais marcante disto é a absurda elaboração do programa ao curso Clássico, que é obtido do correspondente do curso Científico

pela supressão de alguns ítems em negrito. A inclusão de um resumo histórico-crítico do desenvolvimento da Matemática é indispensável, tanto no Curso Clássico como no Científico, mas no primeiro deveria dominar grande parte do programa. Aliás, êste só atingiria seus reais objetivos se fôsse estruturado segundo o desenvolvimento cronológico-cultural da Matemática.

Na ordem de idéias expostas acima, procuramos desenvolver o programa do Curso Ginásial conforme o esquema que será exposto. É uma tentativa que somada a outras poderá conduzir a resultados bem mais razoáveis.

**Primeira série.** Pode-se desde já introduzir a álgebra na resolução dos chamados “problemas sôbre as quatro operações”, usando símbolos para representar as incógnitas. Consegue-se ao mesmo tempo prevenir contra o fato tão comum de o aluno estar prêso a “x”, “y” e “z” nas equações. A virtude, tão ressaltada, dos problemas resolvidos “por aritmética” de impedir a mecanização e forçar e raciocínio poderia ser conseguida pela inversão de operações. Problemas que despertam a atenção e o interêsse da criança, além de jogos e recreações matemáticas, podem ser aproveitados para forçar tais operações inversas. Além de estimular o raciocínio e o espírito de livre iniciativa do aluno, atingi-se dêste modo o caráter operacional da Matemática moderna, que está de acôrdo inclusive com as recentes tendências da Psicologia. Exemplos de tais problemas são os do tipo: **A** pensa um número inferior a 10, **B** diz um número inferior a 10, **C** ordena uma ou mais operações a serem feitas por **A** com o número pensado e o número dito por **B**. **A** apresenta o resultado e **D** deve achar o número pensado por **A**. Daí os alunos são conduzidos naturalmente à inversão de operações, e posteriormente às equações simples.

Ainda nesta série pode-se evidenciar o verdadeiro sentido de nosso sistema de numeração, posicional. A decomposição de um número em unidades, dezenas, etc., e a introdução das potências de 10 conduz facilmente à noção de polinômio de uma variável, além de abrir possibilidades de estudo de sistemas de numeração de bases diversas. Ao mesmo tempo, os processos para se efetuar as quatro operações seriam plenamente justificados e poderiam ser facilmente estendidos a polinômios, quando oportuno. Estaria realçada a unidade da Matemática, como vantagem subsidiária.

Na decomposição de um número em fatores primos, pode-se preparar o caminho para a fatoraçoão algébrica, de tão difícil assimilação, e na maioria das vêzes mecanizado, sem que o aluno atinja seu significado. Do mesmo modo, o estudo do máximo divisor comum, e do mínimo múltiplo comum, feitos mediante a decomposição em

fatôres primos podem ser aproveitados para os correspondentes algébricos.

O estudo de áreas e volumes pode ser feito com um mínimo de fórmulas, o aluno sempre se reportando a estas. Por exemplo, a área de um triângulo sendo calculada a partir da do paralelogramo, e esta como a de um retângulo, os volumes de cone e pirâmide a partir de cilindros e prismas. No caso mencionado do paralelogramo, bem como para a área do trapézio poder-se-ia iniciar o aluno na geometria dedutiva, conduzindo-o a uma demonstração, naturalmente quase que exclusivamente com base intuitiva e experimental. No espaço, os volumes do cone, da pirâmide e da esfera podem ser facilmente relacionados com os do cilindro e prisma experimentalmente, com vasilhas cheias de água. A relação entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro, estabelecida experimentalmente por um pedaço de barbante, embora com grande erro, tem maior valor formativo que o 3,1416 imposto pelo professor.

**Segunda série.** No estudo da extração de raízes, achamos bem mais importante que o aluno seja capaz de avaliar o resultado do que uma técnica desenvolvida de cálculo. É muito comum encontrarmos resultados absurdos, principalmente na extração de raízes com aproximação, que evidenciam a ausência de espírito crítico, característico de qualquer formação matemática.

Na álgebra, a resolução de equações poderia ser iniciada com um mínimo de operações algébricas, e não só após estudo exaustivo, dessas operações e mediante alguns problemas, que conduziriam o aluno a idéia de uma equação. Ensinar a resolver uma equação “passando tudo que é  $x$  para cá, o que não é  $x$  para lá”, mecanicamente, tem efeito embrutecedor na mente do aluno. Os reais objetivos do ensino de álgebra seriam melhor atingidos se a resolução de equações fosse levada a efeito passo a passo, dando-se atenção às operações inversas. A transposição de termos seria usada por alunos que a “descobrissem”. A resolução de sistemas simples de 2 equações com 2 incógnitas pode ser facilmente entendida a 3 ou mais equações com igual número de incógnitas, chamando sempre a atenção do aluno ao fato que se tem em vista a redução do número de incógnitas nos métodos usuais, e que nos processos de eliminação empregam-se algumas propriedades que são básicas na álgebra. Neste ponto é essencial que se faça distinção entre uma identidade e uma equação, e seria excelente que se esboçasse uma idéia das estruturas de anél e corpo recapitulando as propriedades das operações.

O uso de coeficientes literais deve ser evitado, bem como os exercícios mais complicados, como equações fracionárias extensas e que exigem discussões delicadas.

**Terceira série.** É indispensável que se faça, ao lado da parte de aritmética que consta do programa, uma revisão da álgebra estudada na série anterior, com exercícios um pouco mais complicados, dando importância principalmente às discussões na resolução de problemas e equações.

Na geometria, é possível abrandar o pretense rigor e dar maior incentivo à imaginação do aluno, aproveitando suas aptidões e experiências. Sendo a primeira oportunidade de se exhibir ao aluno um esquema lógico-dedutivo, o significado de tais sistemas deve ser evidenciado, procurando mostrar que a geometria é um modelo de tal sistema. A história da matemática oferece aqui excelentes oportunidades de situar a ciência no desenvolvimento cultural da humanidade.

**Quarta série.** O desenvolvimento do programa deve ser precedido de nova revisão de álgebra, com exercícios ainda mais complicados, intensificando as discussões. A resolução da equação do 2.º grau sem o emprêgo da fórmula é bastante conveniente, e esta seria deduzida pelo próprio aluno, como exercício. Da equação do 2.º grau pode-se passar facilmente às de grau superior redutíveis àquelas e então seria evidenciado o teorema fundamental da álgebra, sendo o aluno ensinado a incluir entre as raízes de uma equação as imaginárias e a contar a multiplicidade das raízes múltiplas. Nesta série podem-se estudar as desigualdades, e introduzir o conceito de função, o que julgamos fundamental neste ponto. Também indispensável cremos ser a introdução dos métodos cartesianos. O estudo de algumas funções elementares, principalmente o trinômio de 2.º grau, seria feito mediante o uso de suas representações gráficas, e poder-se-ia inclusive tentar um sbôço dos métodos da estatística .

O estudo da geometria métrica girando em tórno do teorema de Pitágoras sempre que possível, evita a decoração estéril da enorme quantidade de fórmulas que aparece nesta série. Análogamente, estudando-se as cevianas com a relação de Stewart como básica, evitam-se as fórmulas correspondentes e particulares cevianas. As relações métricas no círculo apresentam-se como simples aplicações da semelhança de triângulos, e as demonstrações seriam simples exercícios literais.

Precedendo o estudo de áreas e de equivalência (e aqui é muito conveniente e oportuno introduzir a noção de relação de equivalência e classes de equivalência, e mostrar como isto se aplica aos números racionais), pode-se fazer uma rápida revisão do sistema métrico decimal, evidenciando a arbitrariedade na escolha das unidades, e procurando introduzir o conceito de dimensão e possivelmente al-

gumas noções de Análise Dimensional, que seria de muito conveniência para a Física.

O comprimento da circunferência e a área do círculo servem de motivação para a introdução dos números irracionais, e então pode-se fazer um apanhado dos diversos campos de números, evidenciando seu desenvolvimento histórico, e realçando as diversas estruturas (grupo, anéis, corpos) sobre as quais repousam grande parte da Matemática moderna, mostrando-se inclusive que outros sistemas podem ser enquadrados em tais estruturas (por exemplo, as transformações no plano).

Como coroamento do Curso Ginásial, é indispensável que se faça uma síntese da Matemática que os alunos conhecem até então, dando ênfase ao desenvolvimento histórico e procurando situá-la no panorama geral das diversas culturas, e mostrando, em linhas gerais, as possibilidades e perspectivas do estudo da Matemática em nossos dias.

### Notas bibliográficas

Alguns anos de experiência no ensino secundário e superior permitiram-nos as observações acima. Fomos grandemente influenciados pela leitura de alguns trabalhos, que visavam objetivos idênticos aos nossos. Procuraremos, nestas notas bibliográficas, indicar em que ponto mais fortemente se exerceu tal influência.

A "Comission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques" lançou em 1955 sua primeira publicação coletiva, reunindo artigos de seis de seus membros fundadores: um psicólogo (J. Piaget), um lógico matemático (E. W. Beth), três matemáticos profissionais (J. Dieudonné, G. Choquet e A. Lichnerowicz) e um pedagogo matemático (C. Gattegno). Este trabalho, em que se procura principalmente mostrar de que modo a Matemática moderna deve entrar no ensino médio, levando em conta considerações de ordem psicológicas, lógicas e matemáticas, foi decisivo em nossos estudos.

Para uma maior relação entre a matemática e as demais ciências, principalmente a Física, veja-se: G. Zadou-Naïsky, "Les Sciences Physico-Mathématiques dans l'Enseignement", P. U. F. e o artigo de François Russo S.J., do "Centre Catholique des Intellectuels Français", em "La Science peut-elle former l'Homme," (publicação do referido Centro). Neste último é digno de se notar a importância que se dá à crítica moderna das ciências, principalmente dos trabalhos de Jean Piaget e Gaston Bachelard, e o repúdio ao contemplativismo, advogando maior atenção às estruturas. Também se condena o empirismo regulando as reformas de ensino.



Os trabalhos de A. N. Whitehead são de grande significação, principalmente os “Essays in Science and Philosophy” e “The Aims of Education”. São suas as opiniões de ser ensinada a matemática como um todo, de não se visar apenas as aplicações e de ser introduzida a história da Matemática no ensino médio. É interessante sua observação quanto à relação da Matemática com a Educação em geral e com a “atmosfera intelectual” da época. Particularmente sugestivo é seu pessimismo quanto ao futuro da Matemática na escola secundária se não se imprimirem novos rumos ao seu ensino.

A ineficiência do ensino da Matemática parece não ser privilégio nosso. R. Violette, no artigo “Recherches des Psychologues scolaires en psychopédagogie des Mathématiques”, em *Enfance*, novembro, 1956 (citado por Gita Ghinzberg, *Uma tentativa de Pesquisa Pedagógica no Ensino da Matemática*, *Revista de Pedagogia*, n.º4), observa que os alunos do 6.º grau (aproximadamente 1.º ginásial do Brasil) se mostram inseguros no manejo das operações, não realizam uma divisão corretamente e são incapazes de resolver um problema racionalmente; os que concluem o curso secundário nunca compreenderam um problema de Geometria, não efetuam cálculos algébricos elementares e não são capazes de aplicar corretamente uma fórmula. As condições, vê-se, não são diversas das nossas.

O presente trabalho é, em conteúdo, a tese (\*) que apresentamos no Primeiro Encontro de Mestres, realizado em S. Paulo em junho de 1957, do qual participamos como Relator da 3a. Comissão, e no 2.º Congresso Nacional de Ensino de Matemática, realizado em Pôrto Alegre, em julho de 1957.

---

(\*) Considerações sôbre o ensino atual da Matemática.

# ÁLGEBRA MODERNA e a ESCOLA SECUNDÁRIA

Prof. UBIRATAN D'AMBROSIO

,N. R.: Publicado pelo Colégio de Aplicação da Universidade de São Paulo, o presente trabalho do prof. Ubiratan D'Ambrósio nos chama a atenção, de maneira lúcida, para a imediata necessidade de ser introduzido o espírito da álgebra moderna nos atuais programas de ensino secundário, destacando a importância não só pedagógica, mas, da mesma forma, o aspecto social implícito em tal iniciativa. Essas idéias, tão bem desenvolvidas nos maiores centros modernos de ensino da Matemática, vêm sendo articuladas com entusiasmo e alto senso de responsabilidade técnica e pedagógica por um grupo de professores universitários da Universidade de São Paulo (Prof. Onofre de Arruda Penteadó Jr., Benedito Castrucci, Geraldo dos Santos Lima Filho, Scipione Di Pierro Netto, O. Sangiorgi e outros), na esperança de superar a terrível herança de um ensino anacrônico da Matemática, pois este não está mais correspondendo, no curso médio, muito especialmente, as novas conquistas desse importante ramo do conhecimento humano, com as suas mais diretas implicações psicológicas ligadas à aprendizagem da matéria, bem como as atuais exigências de nosso país as voltas com interesse de superar a barreira do seu subdesenvolvimento cultural e econômico.

## *Breve história da álgebra e panorama da álgebra moderna*

Deixando de apreciar os conhecimentos matemáticos dos povos pré-históricos, de que temos notícia por raras inscrições e comparações com algumas tribos que se encontram ainda hoje em estágio primitivo, podemos iniciar nossas apreciações pelos egípcios e babilônios, a quem devemos os mais antigos escritos matemáticos.

Como toda manifestação científica desses povos, a matemática se via dominada por preocupações de natureza religiosa e prática, restrita a uma elite sacerdotal, que a utilizava, sobretudo para manter e proteger as dinastias reais. Não obstante, já se notava um sistema completo de regras de cálculo com números inteiros e racionais positivos, alguns cálculos de áreas, e o manejo de equações de primeiro e segundo graus. Nenhuma tentativa, porém, de justificar as regras utilizadas, nem definir os conceitos e operações.

Já a ciência dos gregos, em especial a matemática, tem um aspecto bastante diverso. Embora tenha se originado das ciências orientais (o historiador grego Heródoto diz mesmo que o Egito é o berço da geometria), a matemática grega

tem um caráter racional desde os seus primórdios. Ela procura enquadrar os conhecimentos de cada teoria no esquema que leva do mais simples aos mais complexos, fazendo com que ela dependa de um número reduzido de proporções iniciais. Assim, toda ciência é baseada numa lógica que permite edificar as diversas teorias.

Os elementos de Euclides (século IIIa.C.) desenvolveram em 13 anos toda a matemática até então conhecida, de acordo com o citado esquema. A Geometria contida nos Elementos é, com modificações superficiais, aquela ainda ensinada na Escola Secundária. Uma parte dos Elementos é dedicada à Aritmética. Encontram várias demonstrações formais de regras de cálculo. Mas, deve-se observar que a Geometria tem importância preponderante (basta notar que a teoria das Grandezas, que é a parte aritmética da obra, é essencialmente geométrica), o que provoca um menor desenvolvimento do cálculo algébrico.

Somente no século III, com Diofante de Alexandria, nota-se uma volta aos “calculadores”, que aplicam as regras empíricas aprendidas dos egípcios e babilônios, sem preocupações de caráter demonstrativo e geométrico. Desenvolveu-se então um Cálculo Algébrico abstrato, e é pela primeira vez adotado um símbolo literal para representar uma incógnita de uma equação.

Desde então, até o início do século XVI, se desenvolve na Europa a notação algébrica, além da difusão, por intermédio dos árabes, de Matemática grega e hindu sistematizada. Os números negativos são então introduzidos no Ocidente.

No início do século XVI, os matemáticos da Escola Italiana (Scipião del Ferro, Cardan, Tartaglia, Bombelli) descobrem a resolução, por radicais, das equações do 3º e 4º graus, e são forçados a introduzir os imaginários nos cálculos. Por outro lado, Viete e Descartes aperfeiçoam a notação algébrica, tornando-a próxima da atual.

De meados do século XVII ao fim do século XVIII, os desenvolvimentos do Cálculo Infinitesimal relegaram a Álgebra à segundo plano; mas esta ressurgirá depois com C. F. Gauss e E. Galois, já com o caráter de Álgebra Abstrata.

C. F. Gauss, estudando as formas quadráticas, introduz pela primeira vez a idéia de operação entre entes que não são números. F. Galois introduz a noção de grupo na teoria das Substituições, que ele usou para estudar as equações algébricas.

Veremos, posteriormente, que estas idéias são básicas na álgebra moderna, e constituem mesmo uma de suas características principais.

Atualmente, consideramos a álgebra como estudo de operações algébricas, independentemente da natureza dos objetos aos quais eles se aplicam.

A idéia de operação algébrica é bastante simples: a um par de elementos de um conjunto  $E$  fazemos corresponder um terceiro elemento do conjunto, e aqui a idéia de função está evidente. Isto é, o par  $(x, y)$  de elementos de  $E$  vai em  $z$  de  $E$ . A esta correspondência chamamos “lei de composição interna”.

Distinguimo-la de outras, denominadas “lei de composição externa” onde se trabalha um conjunto  $E$  e um conjunto  $A$  de “operadores”, a lei de com-

posição externa faz corresponder a um par  $(a, x)$  onde  $a$  é um operador e  $x$  um elemento de  $E$ , um elemento  $y$  de  $E$ . Um vetor opera deste modo.

Dando uma ou mais leis de composição (internas ou externas) em um conjunto  $E$ , temos uma “estrutura algébrica” em  $E$ .

O estudo destas estruturas constitui a álgebra moderna.

Há inúmeras espécies de estruturas algébricas, caracterizadas pelas leis de composição que as definem e pelos “axiomas” que se referem a estas leis.

Uma estrutura algébrica das mais simples e fundamentais é o grupo comutativo: é um conjunto  $E$ , no qual se dá uma lei de composição interna,  $+$  :  $(y, x)$  par de elementos de  $E$  vai em  $z$  de  $E$ .

(éste elemento de  $E$  composto a partir de  $x$  e  $y$  representados por  $x + y$ , ou seja,  $z = x + y$ ).

satisfazendo:

1.  $(x+y) + z = x + (y+ z)$  (associatividade)
2.  $x + y = y + x$  (comutatividade)
3. Existe em  $E$  um elemento  $e$  tal que  $x + e = x$  para todo  $x$  de  $E$
4. Para cada elemento  $x$  de  $E$  existe em  $E$  um elemento  $x'$  tal que  $x + x' = e$ . Demonstra-se que  $e$  e  $x'$  são únicos.

Exemplos de grupos comutativos são frequentes:

1) Números inteiros, onde a lei de composição é a adição usual (com a multiplicação usual não é).

2) Números racionais, com adição usual.

3) Números racionais não nulos com a multiplicação usual.

4) Polinômios inteiros, com a adição usual de polinômios.

5) Vetores no plano, com a soma dada pela regra do paralelogramo.

6) Horas do relógio (na realidade a lei de composição é externa)

Outras estruturas fundamentais da álgebra são:

Anel: é um conjunto  $E$  com duas leis de composição interna  $+$  e  $\cdot$  que satisfazem:

1.  $(x + y) + z = x + (y + z)$
2.  $x + y = y + x$
3. Existe um elemento  $e$  em  $E$  tal que  $x + e = x$  para todo  $x$  de  $E$
4. Para cada elemento  $x$  de  $E$  existe um elemento  $x'$  tal que  $x + x' = e$
5.  $x \times (y + z) = x \times y + x \times z$ .
6.  $(x \times y) \times z = x \times (y \times z)$ .
7.  $x \times y = y \times x$ .
8. Existe em  $E$  um elemento  $u$  tal que  $x \times u = x$  para todo  $x$  de  $E$ .  
Demonstra-se que  $u$  é único.

**Corpo:** é um conjunto  $E$  com duas leis de composição interna  $+$  e  $\times$  satisfazendo 1. . . . . 8. e.

9. Para cada elemento  $x \neq e$  de  $E$  existe um  $x^\wedge$  tal que  $x \times x^\wedge = u$ .

Demonstramos que  $x^\wedge$  é único.

Exemplos de *anéis* e *corpos* :

- 1) O conjunto de todos os números inteiros com as operações soma e produto usuais é um anel, mas não é corpo. Neste caso  $e = 0$ ,  $u = 1$ ,  $x' = -x$  e  $x^\wedge = 1/x$ .
- 2) O conjunto dos polinômios inteiros com as operações habituais é um anel, mas não é um corpo.
- 3) O conjunto dos números reais é um corpo com as operações usuais, além de ser um anel.

Usando os axiomas, pode-se demonstrar teoremas que traduzem propriedades conhecidas. Por exemplo:

**TEOREMA:** Num grupo, a equação  $a + x = b$  sempre tem solução.

*Dem:* Sendo  $a$  elemento do grupo, pelo 4, existe  $a'$  no grupo tal que  $a' + a = e$ . Da equação dada temos então

$$a' + a + x = a' + b \quad \text{ou} \quad e + x = a' + b$$

e pela 3. é  $x = a' + b$

Esta é efetivamente solução, pois  $a + (a' + b) = b$ .

Observa-se que esta propriedade nos diz como consequência que no grupo aditivo dos inteiros a subtração é sempre possível.

Porém, no anel dos inteiros a equação  $ax = b$  nem sempre tem solução, pois com relação ao produto, o conjunto dos inteiros não é um grupo.

Outro exemplo:

**TEOREMA:** Num anel,  $e \times a = e$  para todo  $a$  do anel.

*Dem:*  $e + e = e$  (pela 3.)  
 $a \times (e + e) = a \times e$  (efetuando a operação  $\times$  com elementos iguais).  
 $a \times e + a \times e = a \times e$  (pela 5.)  
 $a \times e = e$  (pela 3. com a unicidade de  $e$ ).

Existem inúmeras outras estruturas, das quase não cogitaremos.

Nota-se, claramente, que álgebra moderna é axiomática, e confrontada, sob este aspecto, com a geometria, leva inúmeras vantagens. Citemos principalmente a simplicidade da natureza dos objetos, das operações, dos axiomas e dos teoremas. Além disso, o sistema axiomático é logicamente perfeito. Com a geometria atingimos isto só com algo do tipo dos Fundamentos da Geometria de Hilbert.

Este aspecto de ciência axiomatizada é um forte característico da matemática atual.

Outro caráter da matemática atual, que dia a dia se evidencia e se generaliza, é a primazia das estruturas e técnicas algébricas.

Com relação à Geometria, por exemplo, o célebre Programa de Erlangen de Felix Klein, em 1872, já mostrou como a Geometria se enquadrava perfeitamente no esquema algébrico.

Um conjunto de transformações geométricas, com a lei de composição que associa a duas transformações a transformação obtida pela aplicação sucessiva das duas transformações dadas é um grupo.

Por exemplo, as translações, as rotações, as simetrias, constituem grupos de transformações.

A cada um destes grupos pode-se associar algumas propriedades geométricas que são invariantes pelas transformações do grupo. Por exemplo, a distância entre dois pontos é invariante por translações.

Assim, podemos falar na Geometria associada ao grupo de transformações  $G$  como o estudo das propriedades geométricas invariantes pelos elementos de  $G$ .

A geometria Elementar é a geometria associada ao grupo dos deslocamentos rígidos (translações, rotações e reflexões); nela se estudam propriedades como comprimento, área, congruência, paralelismo, perpendicularismo, semelhança, e outras. Mas o estudo da semelhança tem seu lugar natural na geometria associada ao grupo das semelhanças, onde não mais se estudam propriedades de caráter métrico.

Infelizmente, as idéias de Klein têm sido pouco consideradas. Haja vista a mistura de teoremas de semelhanças com teoremas métricos, a quase nula importância dada às transformações de figuras nos programas, e a esdrúxula colocação do teorema de Euler para poliedros.

Na matemática aplicada, nota-se sempre crescente aplicação da álgebra. Estruturas algébricas, estudadas do ponto de vista puramente abstrato, servem, como instrumento indispensável, à tecnologia e às ciências de natureza sociológica.

A Psicologia da Criança e do Adolescente, desenvolvida por *Jean Piaget* e sua escola, mostra uma correspondência entre as estruturas algébricas e os mecanismos operatórios da inteligência, regidos por uma forma de reversibilidade, paralela à existência de inverso que surge no axioma 4 de grupos. Segundo Jean Piaget, o grupo é uma tradução simbólica de certos caracteres fundamentais do ato de inteligência; a possibilidade de uma coordenação de ações e de reversibilidade.

### ***A Álgebra Moderna na Escola Secundária***

Um ponto que reputo fundamental na escola secundária é transmitir aos alunos a ciência atual. É absolutamente fora de propósito que um professor de Português ensine e exija dos alunos ortografia do século XIX. No entanto, a Matemática ensinada na Escola Secundária é, em grande parte, da antiguidade: a álgebra, particularmente, é tipicamente babilônica, dada com uma série de procedimentos impostos sem justificativa.

Além disto, é sumamente prejudicial que se desligue completamente a Matemática Secundária da verdadeira Matemática de nossa época. E o ensino de uma ciência completamente desligada do ambiente

cultural específico da época, só poderia ter valor utilitário. Mas este ainda é mais duvidoso. Uma porcentagem mínima da Matemática constante de nossos programas serve pra algum fim. Para uma pessoa que na vida diária use apenas as quatro operações, a matemática foi apenas o tormento de seus anos escolares, servindo-lhe pouco. Para outra, que abrace uma carreira em que a matemática seja indispensável, pouco do que estudou lhe será útil. Só um tabu tem mantido o prestígio da matemática nas Escolas.

Mudança de programas visando melhor estruturação penso ser irrealizável, pelo menos no período de uma geração. Há toda uma escala de interesses em jogo, e, além disso, não conseguirá atualizar e preparar o professorado para nova orientação.

Julgo perfeitamente possível uma mudança, até certo ponto espontânea, dentro dos programas tradicionais. Seria conseguida mediante a intensificação dos Cursos de Férias como os que são promovidos pela CADES, com o concurso das Universidades. Tais cursos seriam organizados de modo a criar entre os alunos um ambiente de Matemática Moderna. Seriam apresentadas teorias avançadas e atualizadas, naturalmente com critério. Programas assim têm sido desenvolvidos pela "Association des Professeurs de Mathématiques l'Enseignement Public", pela "Association for Teaching Aids in Mathematics" (Grã-Bretanha), pela "Société Belge des Professeurs de Mathématiques", pelo "The National Council of Teachers of Mathematics" (USA), pelas diversas secções da Comissão Internacional para o Ensino da Matemática (na qual não figuramos).

Visar-se-ia apresentar aos professôres um panorama da Matemática Moderna, evidenciando como podemos relacioná-la com a Matemática dos Cursos Secundários, e em que medida esta pode ser influenciada por aquela, alcançando melhor rendimento e encaminhando maior número de jovens para as carreiras científicas, o que é fundamental na nossa luta para escapar da condição de gigante subdesenvolvido.

Simultaneamente, procurar-se-ia reavivar nos professôres o gôsto e o entusiasmo pela matéria, que sabemos tende a desaparecer com algum tempo de magistério, em condições intelectualmente

embrutecedoras, repetindo várias classes, num mesmo dia de às vezes até 12 aulas, a mesma matéria de vários anos.

Soma-se a isso a falta de ambiente cultural e a falta de publicações específicas (normalmente os professores têm acesso apenas aos livros didáticos das Editôras que titia um corpo de popaganda eficiente).

Êste aspecto mereceu a seguinte apreciação de Henri Lebesgue: “É um problema difícil e sempre aberto saber como ajudar os professôres de matérias científicas do ensino médio a encontrar na ciência que êles estudaram e da qual ensinam os rudimentos, um alimento para seus pensamentos. Como conseguir que sua vida intelectual não se separe de seus afazeres profissionais, não se oponha a êles, e que então êles cumpram sua tarefa com mais alegria e orgulho e, portanto, com maior eficiência?”

Isto exigiria que os professôres se deslocassem de suas cidades para os centros onde se realizam os cursos, o que se poderia facilitar com a concessão de pequenas bôlsas para a sua manutenção. Além disso, a distribuição de livros editados pelo Ministério e excursões de equipes de professôres por cidades do interior, passando algumas horas em cada uma delas, pronunciando conferências e trocando pontos de vista e sentindo as dificuldades do corpo docente, procurando orientá-lo, teria excelentes resultados, como indica o sucesso dos cursos da CADES. Embora de realização irregular, seria crescente e com reais vantagens sôbre as classes experimentais, que a meu ver apresentam o grave inconveniente da seleção “a priori” dos alunos. A oportunidade de receber ensino moderno deve ser dada mais largamente, em regiões dirersas, e não só naquelas cujo alto padrão econômico possibilite a criação de classes experimentais. Note-se

que as regiões menos desenvolvidas normalmente dão às carreiras de ciência pura muitos elementos, talvez em virtude da pouca oportunidade dada aos profissionais da indústria, em geral insipiente nessas regiões.

Introduzir o espírito da álgebra moderna nos atuais programas consegue-se com relativa facilidade, e seria passo decisivo para a atualização, indispensável, do nosso ensino.

Quando se dá as propriedades dos números, é perfeitamente razoável que se faça uma esquematização seguindo os axiomas da estrutura a que pertence o conjunto estudado. E as propriedades significativas são aquelas que estão nesses axiomas.

Quando se passa de um tipo de número para outro, pode-se evidenciar o que se ganha do ponto de vista algébrico: propriedades, implícitas nos axiomas, e possibilidades de novas operações.

Estudando sistemas matemáticos aparentemente desligados, como números inteiros, polinômios e transformações de figuras no plano, que do ponto de vista algébrico são intimamente relacionados, não é razoável que se deixe de frisar êste aspecto.

Bem situar determinados capítulos, pela sua hierarquia estrutural, dentro de um esquema lógico, e não simplesmente abandonando a parte do programa para a qual não sobrou tempo.

Termino, citando uma frase de Alfred North Whitehead, da palestra “Mathematics and Liberal Education”, publicada no “Journal of the Association of Teachers of Mathematics for the South Eastern Part of England”, vol. I, NerI (1912); “*Se o ensino da Matemática não for agora reavivado por um ar de realidade, não podemos esperar que ela sobreviva com um elemento importante na educação liberal do futuro.*”

