

## Resgatando oralidades para a história da Matemática e da Educação Matemática brasileiras: o Movimento Matemática Moderna

*Antonio Vicente Marafioti Garnica\**

**Resumo:** O presente texto é o registro de uma mesa redonda realizada em 2003, na cidade de Rio Claro (SP), composta por cinco profissionais que participaram ativamente, desde os primeiros momentos, do Movimento Matemática Moderna no Brasil. Tal registro, resultado de um projeto de pesquisa cuja intenção é resgatar entrevistas que contribuam para a composição de uma História da Matemática e da Educação Matemática brasileiras, foi elaborado segundo os procedimentos usuais da História Oral.

**Palavras-chave:** Matemática Moderna, História Oral, História da Matemática e da Educação Matemática brasileiras.

### A contribution to the History of Mathematics and the History of Mathematics Education in Brazil: some depositions about Modern Math in Brazil

**Abstract:** This paper is, actually, a transcription of a meeting that took place in Rio Claro (SP-Brazil), 2003. In this meeting five professors tell their memories about the beginnings of Modern Math in Brazil. The guiding methodology to capture in written words those oral depositions was Oral History, and this paper is one of the results of a research proposal which main goal is to contribute to the History of Brazilian Mathematics and the History of Brazilian Mathematics Education.

**Keywords:** Modern Math in Brazil, Oral History, History of Brazilian Mathematics, History of Brazilian Mathematics Education

No mês de abril de 2003, no V Seminário Nacional de História da Matemática, reuniram-se, na UNESP de Rio Claro, para uma mesa-redonda, as professoras Lourdes de la Rosa Onuchic e Martha Maria de

---

\* Professor da UNESP-Bauru - SP

Souza Dantas e os professores Lafayette de Moraes, Scipione de Pierro Neto e Rui Madsen Barbosa (coordenador dos trabalhos). Como título: “O ensino de Matemática nas décadas de 60 e 70 (século XX) no Brasil: projetos pedagógicos e produção de livros didáticos”. A transcrição dessa atividade não fez parte dos anais do encontro (TEIXEIRA e NOBRE, 2003) e as discussões, naturalmente, orbitaram em torno do Movimento Matemática Moderna.

O texto que apresentamos, aqui, é o que temos chamado, em História Oral, “uma textualização”, e essa iniciativa inscreve-se num projeto<sup>1</sup> do Grupo de Pesquisa “História Oral e Educação Matemática” (GHOEM), cuja intenção é recuperar fontes dispersas, fixadas em suportes menos duráveis (como as fitas de vídeo ou fitas K7) ou suportes mais dificilmente “operacionalizáveis”, no que diz respeito ao estudo que pretendemos fazer de seu conteúdo. Para tanto, materiais são coletados e inicialmente transcritos, de-gravados<sup>2</sup>, a partir do que passam por várias fases – denominadas textualizações –, quando são preenchidas lacunas, reordenadas passagens e minimizados os chamados vícios da oralidade, já que linguagem oral e escrita são formas muito distintas de expressão. A textualização é, portanto, uma edição, mas uma edição diferenciada, por exemplo, daquela do jornalismo usual, pois tenta preservar como que o “tom” do depoente, ainda que este tom já esteja irremediavelmente impregnado, pela própria natureza do processo e pela manipulação do textualizador, dos desejos, das necessidades e dos tons desse agente que toma nas mãos a tarefa de textualizar. O que foi dito, como foi dito, nas circunstâncias em que foi dito é evanescente, sempre foge, sempre escapa. Resta a esperança de que o depoente – ou aqueles que, junto dele, viveram as experiências relatadas – se reconheça na leitura da experiência fixada pela escrita do outro.

Do ponto de vista técnico (que nunca é “meramente” técnico, pois também nas entrelinhas da técnica exercitam-se os desejos), coube a mim conferir tão detalhadamente quanto possível grafias, datas, locais

---

<sup>1</sup> O projeto “Resgatando oralidades para a História da Matemática e da Educação Matemática brasileiras” tem apoio do CNPq. A textualização de um seminário ocorrido em 1991, sobre a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, com os professores Ubiratan D’Ambrósio, Cândido Lima da Silva Dias, Benedicto Castrucci e Edison Farah foi publicada na *Revista Brasileira de História da Matemática*. Outro documento, sobre a realização do I Colóquio Brasileiro de Matemática, está no prelo.

<sup>2</sup> A gravação da fita de vídeo foi feita por Letícia Batagello, sob minha supervisão.

etc. e preencher as lacunas que o diálogo animado entre os participantes da mesa redonda deixava abertas. Para informações mais pontuais, quando necessárias, mantive contato com os participantes da mesa e consultei as obras e os sítios da internet devidamente listados, ao final, como referências bibliográficas.

Cabe uma ressalva em relação ao depoimento da professora Martha Maria de Souza Dantas: o tempo de apresentação, limitado a 20 minutos iniciais para cada participante, com uma curta “rodada” posterior para complementações antes que a seção de questões e comentários fosse aberta, foi insuficiente para que ela lesse integralmente o texto que havia preparado. Como opção, restou-lhe fazer cortes específicos no texto original e ler – com rapidez – apenas o que julgou mais adequado para o momento. Toda transcrição dessa sua participação – como ocorreu com os demais participantes – foi feita a partir da fita de vídeo disponível. Posteriormente a esta transcrição, encontrei no sítio do CIAEM<sup>3</sup>, hospedado pela Fundação Universidade Regional de Blumenau, a íntegra daquele mesmo texto. Assim, decidi que as partes então desprezadas pela professora Martha Dantas durante a leitura no Seminário de Rio Claro seriam incorporadas a esta textualização, mas em notas de rodapé, posto que no *corpus* do texto ficaria registrado somente o que pude resgatar a partir da fita de vídeo disponível. Talvez essa tenha sido uma decisão, de certa forma, purista, por dar destaque em primeiro plano à oralidade, mas foi o que me pareceu mais acertado; e se decidi não negligenciar o material encontrado foi, principalmente, por nele estarem contidas informações que julguei fundamentais sobre a continuação do primeiro projeto elaborado pelo Centro de Ensino de Ciências da Bahia aplicado em algumas escolas no final da década de 1960. Desse modo, nas notas ao depoimento da professora Martha Dantas ler-se-á “inclusão” quando o teor da nota for essa complementação ao texto efetivamente lido.

A gravação usada para este trabalho foi uma cópia em DVD a partir da fita de vídeo original. Mesmo tendo recorrido à versão original disponível, são perceptíveis os problemas de gravação: os primeiros minutos, quando o professor Rui Madsen compõe a mesa, estão sem áudio; a gravação é abruptamente encerrada sem que uma – talvez a

---

<sup>3</sup> O XI Congresso Interamericano de Educação Matemática — CIAEM — ocorreu em Blumenau (SC), de 13 a 17 de julho de 2003.

última – questão ficasse sem registro; e a qualidade do som é bastante ruim, talvez pelo tamanho do anfiteatro e/ou pela simplicidade do equipamento. Ainda assim, foram registradas quase duas horas de vídeo, totalmente resgatadas nesta textualização.

Nos trabalhos em História Oral, à textualização segue um momento de conferência do registro pelos depoentes. Até por questões jurídicas, geralmente se solicita desses colaboradores, após esta checagem, uma carta de cessão de direitos para o uso da entrevista pelo pesquisador. Isto não se aplica aqui, posto que a fita gravada a que tivemos acesso era, já, documento público. Ainda assim, a íntegra da textualização foi enviada aos participantes<sup>4</sup> antes de ser encaminhada para publicação.

Finalmente, terminadas transcrição, textualização e conferência, inicia-se um movimento de análise que, neste caso, em que o interesse principal é o da divulgação da fonte histórica, não foi realizado.

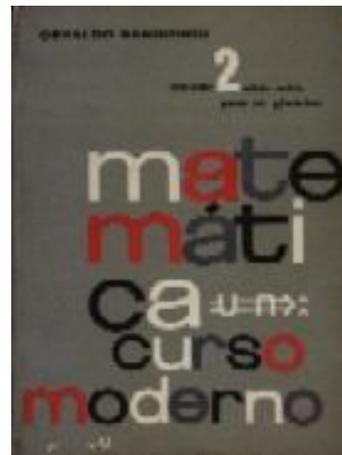
### A textualização

Lafayette de Moraes: Boa tarde a todos. A nossa missão aqui é fazer mais ou menos um relato daquilo que se passou no movimento que praticamente revolucionou o ensino da Matemática no final dos anos 50 e começo dos anos 60. Mas antes – é bom que se diga – as coisas não surgiram assim do nada. Houve algumas séries de fatores não especificamente da Matemática, houve os fatores sociais. É difícil, depois de praticamente 40 anos. Aquele era um tempo em que, evidentemente, não havia xerox, computador... para se imprimir uma tese em Lógica Matemática era uma coisa terrível. Eu passei muito tempo (eu fiz o mestrado um pouco antes de 70) para encontrar uma pessoa que pudesse então bater aqueles símbolos, enfim, alguém que tivesse paciência de Jó para poder digitar minha tese. Naquela ocasião a televisão estava dando os primeiros passos e praticamente o mundo se dividia na banda ocidental e no Leste, que era liderado pela antiga União Soviética. O fato que ocorreu naquela ocasião, que praticamente mudou

---

<sup>4</sup> Apenas a professora Martha Maria de Souza Dantas não foi localizada e, portanto, não recebeu, como os demais, a íntegra desse material antes que ele fosse enviado para publicação.

o que se chama de “nossa visão do mundo”, foi o primeiro Sputnik<sup>5</sup> lançado pela então União Soviética. O que aconteceu é que, naquele tempo, como eu disse a vocês, não havia quase comunicação ao vivo, não existia quase nada do que existe hoje. Isso, então, chocou tremendamente a chamada banda ocidental, pois se pensava que, do ponto de vista espacial, os Estados Unidos lideravam a corrida com uma diferença excepcionalmente grande. Foi um impacto muito grande; evidentemente (e agora começa a nossa missão) isso se refletiu nos meios educacionais. E verificou-se que na antiga União Soviética o número de pessoas que estudava, gente que fazia Matemática ou dedicava à Engenharia ou a qualquer outro tipo de tecnologia era relativamente muito maior do que aquele do mundo ocidental. Era muito comum se fazer um currículo em que a Matemática era substituída por alguma atividade, esporte ou teatro, enfim, alguma coisa artística; e a Matemática, o desenvolvimento da tecnologia, geralmente, perdia um pouco de espaço. Então, esse impacto provocado pelo lançamento do Sputnik gerou uma série de eventos, naquele tempo, como mesas-redondas e a criação de muitos grupos sobre a educação, comparando os modelos educacionais do Oriente com o modelo do Ocidente. E, em síntese, chegou-se à conclusão que do jeito que estava não podia continuar e era preciso, pelo menos, talvez fosse possível, queimar algumas etapas. Queimar algumas etapas naquele tempo era dar ênfase especificadamente às matérias científicas, no caso, à Matemática. Bom, nessa ocasião nós trabalhávamos, no Brasil... o professor Scipione, aqui presente, o professor Sangiorgi<sup>6</sup>, pessoas mais conhecidas no meio



---

<sup>5</sup> No programa espacial soviético, foram construídas várias cápsulas hoje conhecidas pelo nome de Sputnik. A Missão Sputnik I lançou, da base de Baikonur, em outubro de 1957, o primeiro satélite artificial da Terra. As missões seguintes foram ampliando consideravelmente o programa da conquista do espaço pela União Soviética (a Missão Sputnik II, por exemplo, levou ao espaço o primeiro ser vivo – a cadela Laika –, em novembro de 1957).

<sup>6</sup> Oswaldo Sangiorgi foi um dos principais responsáveis pela implantação da Matemática Moderna no Brasil. Membro ativo do GEEM – do qual foi um dos fundadores, em 1961 – é o autor do primeiro livro-didático de Matemática para o curso ginásial (atuais quatro

educacional. E nos Estados Unidos um grande grupo de professores tentou ver o porquê dessa discrepância tão grande entre as pessoas que se interessavam por Matemática num e no outro lado. Eu trabalhava nesse tempo numa instituição que se dedicava, entre outras coisas, a fornecer material didático. Naquele tempo os exames que hoje são feitos pela FUVEST<sup>7</sup> etc. eram feitos pela instituição chamada FUNBEC<sup>8</sup>. Lá começou-se, então, a publicar materiais didáticos, principalmente aqueles voltados ao vestibular, para aplicação, laboratórios etc. Era uma instituição em que se reuniam textos para os cursos que faziam, naquele tempo, a reciclagem de professores. Bom, voltando à história: chegou-se



à conclusão que os textos de Matemática existentes não eram adequados para aquela tal recuperação, a tal queima de etapas que o mundo ocidental achava necessário. Então aconteceu o seguinte: vários matemáticos americanos e de outras nacionalidades reuniram-se nos Estados Unidos em vários grupos. Um grupo era chamado SMSG – *School Mathematics Study Group* – que se reunia em Nova York, na Fordham University, e outro grupo era em Illinois (o nome eu não me lembro agora, mas era equivalente ao SMSG). Em São Paulo houve uma seleção mais por currículo, meio apressadamente, e de São Paulo foram enviadas duas pessoas para os Estados Unidos para freqüentar os cursos: um fui eu e o outro foi o professor Sangiorgi. Eu fui mandado para o grupo SMSG, com bolsa da *National Science Foundation*, e o professor Sangiorgi para o grupo de Illinois. O que nós fazíamos? Nós passamos o semestre, bem dizer, quase que internados na universidade, tomando conhecimento daqueles textos que saíam quentes, eram produzidos por aquelas

---

últimas séries do ensino fundamental) em cujo título havia o adjetivo “moderno”. Trata-se da coleção *Matemática – Curso Moderno*. O volume I foi lançado pela Companhia Editora Nacional em 1963, e a primeira edição do quarto volume da coleção seria lançada em 1967. Para cada volume foi publicado um guia para uso dos professores. (MIORIM, 2006). O GEEM encerrou suas atividades em 1976, tendo sido formalmente extinto em 1978. (SOARES, 2001).

<sup>7</sup> Fundação Universitária para o Vestibular: realiza exames para ingresso em várias instituições de nível superior no estado de São Paulo.

<sup>8</sup> Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (ver também nota relativa a Isaias Raw).

comissões, eram uma espécie de *preprint* do que seria uma série de livros que nós conseguimos depois colocar no mercado. Bom, além do *workshop* do SMSG eu participei de outros cursos na universidade, tradicionais. Interessante que no mesmo local onde havia os cursos do SMSG, sobre a Matemática Moderna, havia, ao mesmo tempo, cursos super tradicionais. Eu mesmo fiz um deles, com o professor Owen. Acabavam as aulas e tinha os monitores que tiravam as dúvidas, a gente passava a tarde resolvendo problemas; no dia seguinte levava à aula seguinte e fazia um questionário, antes da aula, caso não fosse bem aquilo... enfim, uma coisa bem tradicional, super tradicional. Então passava, vamos dizer, de menos para mais infinito: freqüentando os cursos de SMSG que era participação em seminários, coisas desse tipo, e os cursos convencionais (eu tinha optado por eles, pois, evidentemente, já que estava lá, para aproveitar o tempo, e desse curso que eu fiz, especialmente, Geometria, o texto base era o livro do Coxeter, *Projective Geometry*, ou qualquer coisa assim)<sup>9</sup>. Então, continuando a história, passamos lá um tempo, um semestre, lá nos Estados Unidos, e tivemos que voltar para o Brasil com a obrigação de fazer a tradução e a adaptação, tanto quanto possível, para os currículos, porque naquele tempo eram Guias Curriculares, e os colégios, enfim, todas as escolas, eram sujeitas ao currículo que era mais ou menos o mesmo. É difícil pensar hoje como se reagia há 40 anos atrás... Praticamente só eu, o Scipione, o Rui somos daquela época... as meninas evidentemente não... (risos) Mas voltando à história... O SMSG, depois de várias discussões, chega à seguinte conclusão: a gente faz aquela Matemática tradicional da Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria, e a gente tem que mudar esse enfoque, tem que ver a Matemática sob outro enfoque. Depois esse enfoque foi bastante criticado, mas, enfim... e esse enfoque qual seria? Então seria dar ênfase às estruturas. Então a gente dava estruturas. E para isso, então, como todo mundo sabe, é preciso ter toda uma noção de conjunto. E os professores, naquele tempo, praticamente ninguém tinha contato com essas noções, a definição de função por meio de conjuntos. Tinham que ser treinados. Então nós promovemos

---

<sup>9</sup> Em contato com o prof. Lafayette essas informações foram complementadas: "Fui para os Estados Unidos em 1963 para tomar contacto com os textos do SMSG, que estavam sendo elaborados. Fui para a Fordham University, que era a maior universidade católica dos Estados Unidos naquela época. Ela fica na Fordham Road, em Nova York, e tem um *campus* muito bonito. Além do curso sobre o SMSG, dado pelo Reverendo Reardon, freqüentei o curso *Foundations of Geometry*, dado pelo Prof. Owen. O Coxeter foi um dos professores que fizeram palestra durante esse curso".

um volume enorme de cursos chamado de “reciclagem de professores”, e aqui no Brasil, ao primeiro tempo, foram aparecendo alguns textos do SMSG. Bom, a primeira reação... evidentemente, toda vez que há uma mudança radical, algumas reações ocorrem: – “Por que a gente vai mudar esse negócio se aqui está funcionando mais ou menos?” Motivar, então, aquele pessoal para ter outra visão da matemática não era tarefa muito simples. E, principalmente, vamos dizer, a bibliografia era muito escassa. O pessoal não tinha acesso a nada que não fossem aqueles livros tradicionais que dividiam a Matemática naquela série Aritmética, Álgebra etc. Então, com o tempo, a gente foi tentando fazer, modificando uma porção de coisas e apresentando os textos que, por sua vez, também não eram muito atraentes porque, por questão de economia, a impressão dos textos do SMSG deixava muito a desejar, principalmente para as primeiras séries do chamado, naquele tempo, de Curso Ginásial. Então a gente procurou fazer, dentro das limitações, o que era possível. Foram introduzidas – às vezes até de uma maneira deformada (o professor Scipione vai ter oportunidade de falar sobre isso) – a relação de conjuntos, funções e coisas desse tipo, o que viria a ser chamado mais tarde de Matemática Moderna. Mas a coisa mais interessante que eu acredito que o SMSG tenha trazido, além dessa visão da estrutura da Matemática, foi a introdução de coisas que praticamente só um pequeno número de professores tinha tomado conhecimento como, por exemplo, matrizes. Eu me lembro que, quando a gente apresentava – e era uma espécie de carro-chefe do nosso curso – uma pequena introdução às matrizes, muita gente ficou muito surpreendida com o novo tratamento, mas, aos poucos, ele foi sendo aceito, até que, num certo ponto – aliás eu me lembro como se fosse hoje –, nós chegamos à conclusão da tradução que era, no total, de mais ou menos quinze volumes, porque cada livro-texto do aluno era acompanhado de um livro-texto do professor, onde não só os problemas eram resolvidos e comentados, mas também havia uma leitura complementar. O Livro do Professor, que ele recebia gratuitamente, era mais volumoso do que o livro recebido pelo aluno, e conseqüentemente isso encarecia bastante. Mas foi uma maneira que a gente teve para, praticamente, convencer (entre aspas) as pessoas a adotarem a nova metodologia. O livro, como disse a vocês, era impresso de uma maneira que deixava muito a desejar: capa brochura, as figuras eram realmente muito simples, eram quase esquemas, não tinha nada de cores nem coisa nenhuma... de modo que a motivação, vamos dizer, para a parte externa, era extremamente negativa. Eu me lembro de cursos que a gente deu no SMSG. Naquele tempo eu

trabalhava em São Paulo, na escola Caetano de Campos, que ainda era aquela escola tradicional da Praça da República, e para o Curso Científico nós pudemos passar três anos trabalhando nos textos do SMSG. Bom, os textos do SMSG, no Colegial, foram muito bem aceitos. Tinham um programa bem diferenciado e, enfim, logo depois fui para UNICAMP<sup>10</sup>, no IMECC<sup>11</sup>, e eu ficava muito satisfeito quando alguns alunos do Instituto diziam – “Olha, eu comecei a gostar de Matemática quando peguei os textos do SMSG e eu tive acesso ao Livro do Professor e o Livro do Professor me abriu uma porção de horizontes”. Naquele tempo eu ouvi muitas vezes isso e fiquei muito satisfeito. Evidentemente que tem uma porção de coisas, detalhes que a gente, então, depois, na segunda rodada pode discutir. Mas, em princípio, o SMSG teve essa, vamos dizer, mudança de visão, esse papel histórico com o qual, pelo menos, a gente teve a sorte de colaborar um pouco. Acho que meu tempo já está esgotado. Ah, eu tenho mais um minuto. Bom, e nesse minuto a gente pode dizer o seguinte: bem, eu estive nos Estados Unidos em 63. Em 64 todo mundo sabe o que houve aqui – uns chamam de revolução, outros chamam de golpe – mas o fato é que com isso todos os planos educacionais da FUNBEC (cujo diretor, naquele tempo, era o Isaias Raw<sup>12</sup>, que logo depois foi caçado) foram por terra e houve então

---

<sup>10</sup> Universidade de Campinas.

<sup>11</sup> Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação, da UNICAMP.

<sup>12</sup> Nascido em 1927, Isaias Raw é um renomado pesquisador na área das Ciências Biológicas. Hoje dirige o Instituto Butantã, instituição criada no ano de 1901 em São Paulo que, deteriorada, foi reerguida principalmente pelos esforços de Raw, tornando-se um dos grandes centros de pesquisa do país. Aposentado compulsoriamente da Universidade de São Paulo, teve seus direitos políticos cassados em 1969, exilando-se em Israel (1969-1970) e nos Estados Unidos (1971-1979). Criou a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (Funbec), dirigiu a Editora da Universidade de Brasília e o Centro de Seleção de Candidatos às Escolas Médicas e Biológicas de São Paulo (Cescem). Em sua entrevista publicada no livro *Cientistas do Brasil*, comenta os cinco anos após 1964, antes de sua cassação: “[...] envelheci demais nesse período. O curioso foi que, apesar da perseguição e do clima decorrentes da Revolução de 64, estes foram os meus anos mais produtivos. Nunca pedi cargos, mas costumava ir quase quinzenalmente ao Ministério da Educação para sugerir isso e aquilo. Se aceitavam, eu me punha a caminho utilizando a Funbec, que eu criara. Na essência, é como quando um de nós vai hoje à Fapesp com um projeto de pesquisa e propõe que o apoiem para que o estudo seja executado. Muitas vezes, à força de persistência, voltava ao MEC e me surpreendia com o diretor apresentando-me uma “nova” idéia: a mesma que há meses tentava passar-lhe sem sucesso! O meu nome estava vetado para a Secretaria de Educação, mas, mesmo assim, os vários projetos estavam andando depressa, talvez até demais. Eu tinha nas mãos um poder que pouca gente tinha: era diretor da Editora da Universidade de Brasília, diretor da Funbec, diretor do Cescem. Aliás, este último cargo representava um poder extraordinário

uma mudança grande. A coleção do SMSG que, em sua fase inicial, tinha programado uns vinte volumes, parou mais ou menos no décimo quinto, e surgiram então os livros comerciais... Agora eu acho que esgotei o tempo. Obrigado.

(Aplausos)

Lourdes de La Rosa Onuchic: Bem, a minha maneira de observar essas coisas foi bem diferente. Quando eu observo que o século XX se apresentou como um século muito especial, em que as reformas sociais implicaram muitas reformas de ensino, isso me chama muita atenção. O que aconteceu neste século? Aconteceu que nós tínhamos uma sociedade rural, que passou para uma sociedade industrial, que passou para uma sociedade de informação, e estamos numa sociedade de conhecimento. Com estas mudanças sociais, é claro que, se no começo pouca gente precisava saber matemática, depois [na sociedade industrial], exigindo técnicos, mais gente precisava e, posteriormente, com a informação, muito mais gente e, hoje, todos precisam. Então, neste aspecto de ver estas coisas, é claro que o homem se preocupou e ficou interessado em fazer reformas no ensino de matemática, visto que, de “não precisar quase saber” até “todos precisarem saber”, muita coisa mudou. E o interessante é que, durante o século todo, três perguntas nós quisemos responder: por que ensinar Matemática? O que ensinar de Matemática? E como ensinar? Passou o século, entramos no século XXI, e ainda assim essas perguntas não foram respondidas. Bem, com essas reformas de ensino, o que havia de início? “Se não sabem Matemática vamos ensinar a aprender Matemática”. E como? Repete, repete, repete que aprende. E havia uma linha de pessoas que dizia: – “Faça repetir

---

e creio que por isso o Cescem foi esfacelado. Foi esta a razão do fim do vestibular unificado: o poder que concentrava. Isso sem falar no dinheiro. No meu tempo, não dava dinheiro, era proibido que o diretor ganhasse. Além de chefe do Departamento de Bioquímica, também era o diretor de fato do Curso Experimental da Faculdade de Medicina. O poder de que falo era o de servir, pois nunca aceitei pressões de qualquer pessoa que ousasse dizer que pretendia ter o filho na Medicina! A resposta era: que passe no vestibular! Toda a verba do Curso Experimental era controlada por mim e me envolvi bastante com a Secretaria da Educação, trabalhando, por exemplo, no exame de admissão. Fiz muita coisa fora do laboratório nesse período e o poder que tinha foi consequência do meu próprio esforço. Apesar de ser uma figura exótica a rondar os ministérios, assumindo encargos e iniciativas, tive muito sucesso. Hoje, já conquistei um certo *status* e tenho alguma possibilidade de ser ouvido por um ministro de Estado. Por outro lado, o meu modo de funcionar no laboratório promoveu a independência dos meus colaboradores, que sabiam o que fazer no dia-a-dia, pois os encontros comigo eram relativamente esparsos”.

que aprendem”. E aprenderam. Alguns aprenderam, mas a maioria não aprendia Matemática. Então, vamos pensar como fazer uma reforma jogando fora esta. Vamos pensar numa matemática com compreensão. Esta foi uma coisa que parecia promissora. Tinha Polya<sup>13</sup>, Spitzer<sup>14</sup> falando numa Aritmética com compreensão, tinha no Brasil o Luís Alberto Brasil<sup>15</sup>, que falava em ensinar a partir de problemas com compreensão. Bem, quando isto parecia estar interessante, veio a Matemática Moderna. Já em 1951, nos Estados Unidos, se pensava nesta mudança de fazer uma Matemática estruturada, feita por matemáticos que não tinham quase contato com a sala de aula e que, sem apelar a nenhum conhecimento dos professores, institui uma Matemática toda estruturada, apoiada em estruturas algébricas, topológicas e, assim, fazendo tudo isto, introduzindo na notação altamente sofisticada, introduzindo formas de se falar e preparar que não atingiam nem os professores e nem os alunos, inclusive cometendo uma grande coisa que eu sempre achei errada: quando se repetia a tabuada, os pais tomavam a tabuada dos filhos; quando passaram para a compreensão, não mudava isto – requeria um pouco de tempo –, mas quando passou para a Matemática Moderna, o que aconteceu? Os pais diziam – “Essa não é a Matemática que eu aprendi. Isso eu não sei fazer”. Então os pais deixaram que essa Matemática fosse feita na escola, por professores que também não sabiam fazer, pois eles não haviam sido preparados. Apresentaram o material pronto para que eles trabalhassem nisto. E isto eu acho que foi um dos grandes crimes, uma

---

<sup>13</sup> George Polya, matemático húngaro nascido em 1887, estudou na Inglaterra com Hardy e Littlewood, em Oxford e Cambridge. Com bolsa da Fundação Rockefeller também passou por Princeton e Stanford, nos Estados Unidos. Em 1940, devido às condições políticas instáveis na Europa, retornou aos Estados Unidos já tendo consigo uma primeira versão *draft* do livro *How to solve it* (traduzido no Brasil como *A Arte de resolver problemas*). Depois de recusado por vários editores, o livro foi publicado, em inglês, no ano de 1945, tornando-se um *bestseller* e uma grande influência para a Educação Matemática. Particularmente, Polya e seu livro foram impulsionadores dos estudos filosóficos do também húngaro Imre Lakatos. Polya faleceu em Palo Alto, quando ainda vinculado à Universidade de Stanford, em 1985.

<sup>14</sup> Herbert F. Spitzer publicou vários livros, bastante divulgados, relacionados ao tema: *The teaching of Arithmetic*, *Teaching Arithmetic (what research says to the teacher)*, *Enrichment of Arithmetic*, *Teaching Elementary School Mathematics*, *Elementary Mathematics, concepts, properties and Operations* etc.

<sup>15</sup> Luís Alberto dos Santos Brasil, professor cearense com contribuições publicadas sobre a Didática da Matemática segundo o ponto de vista piagetiano e responsável por cursos da CADES (Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário do Ministério da Educação e Cultura). (cf. LIMA, prefácio in BRASIL, 1964).

mudança sem observar que estas coisas poderiam acontecer. Bem, como eu me coloco nisso tudo? Eu, que durante muitos anos trabalhei sempre com a Matemática tradicional e, no fundo, pensando em ver como é que diante de um problema os alunos se colocavam, em 1962, nós fomos para os Estados Unidos. Eu, até aí, tinha sido professora de Ginásio e Colégio e, quando em 59 nós viemos para Rio Claro, comecei a trabalhar aqui na Faculdade<sup>16</sup>. Aí fomos em 62 para os Estados Unidos. O Nelson<sup>17</sup> foi trabalhar, teve uma bolsa Guggenheim, e nós fomos para os Estados Unidos que, como falou o professor Lafayette, estavam muitos desesperados porque a Rússia tinha lançado o Sputnik e se perguntavam: – “O que é que eles têm a mais do que a gente, que conseguiram colocar o satélite no espaço e nós não conseguimos?” Por espias daqui, espias de lá, descobriam que o que faltava aos Estados Unidos era o conhecimento de Equações Diferenciais. E quando nós fomos pra lá, assim como que fazendo parte da história, o Nelson entrou num grupo onde só tinha por obrigação estudar Equações Diferenciais, que era o que o país precisava. Como eu ia para lá também, eu não queria entrar numa coisa desse tipo. Eu sempre gostei de ensino, eu sempre gostei de sala de aula, eu sempre gostei de trabalhar com professores. E o que aconteceu é que o professor Lefschetz, quando soube do que eu gostava, me convidou pra que eu trabalhasse com os grupos que, lá em Baltimore, na Johns Hopkins, trabalhavam na Educação e que gostariam que eu fosse para lá fazer alguns cursos. Foi uma carta bonita, gostosa de receber, eu fiquei contente e fomos para

---

<sup>16</sup> Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, Instituto Isolado de Ensino Superior do Estado de São Paulo que, em 1975, foi incorporado a outras escolas isoladas, tornando-se o *campus* de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista (UNESP). (cf. VAIDERGORN, 2003 e MAURO, 1999).

<sup>17</sup> Professor Nelson Onuchic (1926-1999). Para organizar o setor de Matemática da então Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Rio Claro, o diretor, professor João Dias da Silveira, convidou Nelson Onuchic, natural de Brodósqui (SP), licenciado em Física pela Universidade Mackenzie e doutor pela USP sob a orientação de Chaim Hönig. Nelson Onuchic trabalhava, então, desde 1951, como professor assistente do Departamento de Matemática do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) em São José dos Campos (SP). Mudou-se para Rio Claro em 1959, com sua esposa, professora Lourdes de la Rosa Onuchic que era, desde 1955, professora do Instituto de Educação em São José dos Campos. Com a contratação de vários docentes (entre eles o professor Mário Tourasse Teixeira), o segundo curso de Matemática do interior do estado de São Paulo (o primeiro foi o da Pontifícia Universidade Católica de Campinas) recebeu sua primeira turma no ano da chegada do professor Nelson a Rio Claro. (Cf. MAURO, 1999)

lá<sup>18</sup>. Particpei de dois cursos, um que falava sobre Aritmética na escola elementar e outro que falava de Matemática na escola secundária. E, para mim, aquilo foi uma surpresa: era tudo em termos de Lógica, tudo em termos de estruturas, tudo em termos de propriedades, aquilo que eu havia aprendido quando fui para a faculdade – a teoria dos conjuntos – e lá nós tínhamos que trabalhar com crianças desde o pré-primário. Aquilo para mim foi um choque quando me vi diante daquela situação, tendo que trabalhar com crianças aqueles conceitos todos que não faziam parte nem da sua vida, nem da vida da maioria dos pais. Bem, mas fiz os cursos. Particpei de uma porção de *meetings*, li muita coisa, ganhei todo material do SMSG (que hoje eu doei aqui para a UNESP). E esse material enchia todo o meu armário lá, porque era muita coisa, era o Livro do Professor, era o Livro do Aluno, era o Livro de Atividades; para cada série tinha uma coleção enorme de volumes trabalhando aquilo, muito bem estruturado. Bem, quando nós voltamos dos Estados Unidos pra cá, minha filha entrou para o curso primário, primeiro ano, e a partir de uma pergunta que ela me fez ( “Mãe, 7 menos 9 pode fazer?”)... Primeiro ano primário! “Mas por que você me pergunta isso?” “Porque a minha professora disse que não pode”. Aí comecei a conversar com ela e ela viu que podia. Nesse instante ela ficou convencida, nós trabalhamos, eu dei uma porção de situações, representações, e ela entendeu. Chegou na escola, no dia seguinte, ela disse para a professora: “A senhora disse que não pode, mas a minha mãe disse que pode e dá  $-2$ ”. É claro que a

---

<sup>18</sup> A professora Lourdes Onuchic, posteriormente, em contato informal, complementou essas afirmações: “Meu compromisso era trabalhar com Equações Diferenciais, tanto que eu particpei de vários seminários com o Hartman. Mas, ao saber, pelo Nelson, que havia ido antes de mim, de meu interesse por Ensino de Matemática, o Professor Salomon Lefschetz enviou a carta convite. O Lefschetz era um russo, inicialmente engenheiro, que se dedicou à Matemática e, aos 60 anos, voltou-se para as Equações Diferenciais. Era o chefe de um grupo de mais ou menos 40 matemáticos que, no RIAS (*Research Institute for Advanced Studies*), em Baltimore, se dedicavam ao estudo e trabalho com Equações Diferenciais [...]”. Interessante lembrar que Lefschetz foi um interlocutor muito próximo a Oscar Zariski (1899-1986). Zariski, matemático russo, na época entre a declaração da Ucrânia como Estado independente (1918) e a guerra entre a Rússia e a Polônia (1920), decidiu continuar seus estudos na Itália. Com a ascensão de Mussolini, entretanto, a situação de Zariski complicou-se e ele seguiu para os Estados Unidos, onde trabalhou na Johns Hopkins University até 1940, estudando aplicações da Álgebra Moderna aos Fundamentos da Geometria Algébrica. Em suas visitas freqüentes a Princeton, devido aos seus contatos com Lefschetz, Zariski escreveu seu *Algebraic surfaces*, publicado em 1935. Em 1945 passou um período em São Paulo, trabalhando com André Weil. Em 1947, depois de atuando na University of Illinois, Zariski foi indicado a uma cátedra em Harvard, onde se aposentou em 1969. Zariski orientou, em 1950, o doutorado de Luiz Henrique Jacy Monteiro: “Sobre as potências simbólicas de um ideal primo de um anel de polinômios”.

professora ficou violentamente brava comigo, telefonou para mim e disse que, se eu quisesse criar geninhos, que criasse dentro da minha casa; que eu não atrapalhasse a sala de aula. Mas a diretora, tendo uma visão talvez um pouco melhor e vendo que não tinha sido a minha intenção aquela, pediu se eu não podia trabalhar com professoras do curso primário – como a gente chamava – aqui de Rio Claro. E durante dois anos eu trabalhei começando a Matemática com a Aritmética com compreensão de Spitzer, trabalhando com outras coisas e começando com as idéias da Matemática Moderna. Por quê? Logo, logo, nós tivemos encontros, aqui no Brasil, um colóquio que se realizou em São José dos Campos<sup>19</sup>, em que ficou lá tudo muito bem imposto: tudo o que se falava de Matemática Moderna seria trabalhado obrigatoriamente no norte, sul, leste, oeste do país. Até os livros do MOBREAL<sup>20</sup> falavam em união, interseção e complementar de conjuntos. Bem, nesse tempo, eu procurava tapar buracos no conhecimento dos professores, porque houve um dia que um dos meus filhos, resolvendo um problema na quarta série (era um problema elementar de Aritmética), resolveu pelo método tradicional. A professora, que até então havia sido uma muito boa professora, fez algebrizando o problema que ela sabia resolver pela Aritmética. Ela resolveu o problema, botou uns quadradinhos, mas a resposta dela dava diferente da do menino. Ele chama a professora e diz: “Professora, eu achei um outro resultado”. Quando a professora viu aquilo, diz: “Que engraçado, uma resposta na tradicional e uma na moderna”. O menino chegou em casa e diz: “Mãe, pode?” “O que você acha?” “Eu acho que não, porque se eu pegar o resultado dela e puser no problema não funciona”. Aí foi um drama porque ele viu que a professora tinha errado, e, se ele não falasse nada, os colegas iam pensar que estava certo. Então eu disse a ele: “Você fala com jeitinho,

---

<sup>19</sup> No segundo e terceiro Congressos Brasileiros do Ensino de Matemática, realizados em 1957 e 1959, respectivamente em Porto Alegre e no Rio de Janeiro, percebemos as primeiras manifestações das idéias defendidas pelo Movimento da Matemática Moderna. Mas tal discussão seria o principal ponto de pauta no V Congresso, realizado em São José dos Campos (SP), em 1966 (MIORIM, 2006). Ressalta-se, sobre isso, a nota impressa na página de abertura dos livros da Coleção *Matemática – Curso Moderno*, de Osvaldo Sangiorgi: Homenagem ao V Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática (10/15 janeiro de 1966, C.T.A. – S. José dos Campos, SP.), que teve a coordenação do Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM) de São Paulo.

<sup>20</sup> O Movimento Brasileiro de Alfabetização, Mobral, foi criado em 1967, como continuidade das campanhas de alfabetização de adulto iniciadas por Lourenço Filho. Jovens e adultos freqüentaram as salas do Mobral sem, no entanto, conseguir nada além de uma alfabetização funcional. O Mobral foi extinto na década de 1980 e suas atividades foram incorporadas pela Fundação Educar.

fala para a professora que houve um engano”. “Não, não, vai você. Como é que vou dizer pra ela que ela está errada?”. Então, mais uma vez, eu me meti na escola em que eles estavam e fui trabalhar Matemática Moderna com uma porção de professores, numa porção de ocasiões. Muitos encontros, muito trabalho e aquela Matemática Moderna em plena evolução, todo mundo tendo que trabalhar aquilo e a maioria das pessoas não sabendo. Muitas críticas houve nesse caminho, e as críticas todas que se fizeram à Matemática Moderna começaram a produzir um certo resultado: as críticas levaram a que se voltasse a pensar em certas idéias construtivistas, que se visse alguma coisa a mais, que se pensasse em alguma coisa. E as críticas foram de tal maneira violentas que acabaram gerando o que a gente costuma chamar do fracasso da Matemática Moderna. Mas muita coisa tinha sido desgastada. Mas não era tudo ruim, não era. Se pegarmos este livro do Dienes<sup>21</sup>, ele põe idéias tão bonitas do que eles queriam fazer com a Matemática Moderna. Se pegarmos o artigo do professor Catunda<sup>22</sup>, em que ele advogava a universidade junto com os professores, trabalhando dentro de certas estruturas, dá muita coisa bonita. Mas se nós pegarmos estas atas que foram produzidas em 1964, atas da mesa redonda sobre a introdução da Matemática Moderna no ensino de qualquer grau, nós vamos ver aqui

---

<sup>21</sup> “A partir de 1970 o GEEM começou a promover cursos apresentando outras tendências mais recentes da Matemática Moderna desenvolvida em outros países. Essa ‘nova era’ foi marcada pela influência da Matemática de George Papy e Frédérique Papy e pelos trabalhos de Zoltan Dienes”. (SOARES, 2001). Dienes nasceu na Hungria, fez estudos primários e secundários em instituições francesas e defendeu seu doutorado na Inglaterra. Esteve por várias vezes no Brasil: em 1971 veio a São Paulo, a convite do GEEM e, posteriormente, trabalhou assiduamente com o Centro de Educação Matemática de São Paulo (Cf. SILVA, 2007).

<sup>22</sup> Luigi Fantappiè, matemático italiano com importantes contribuições à Matemática e, em especial à teoria dos Funcionais Analíticos (cf., p.e., TÁBOAS, 2005), veio ao Brasil compondo uma das missões estrangeiras nos princípios da Universidade de São Paulo. Aqui Fantappiè teve inúmeros discípulos, dentre os quais se destacam Omar Catunda, Cândido Lima da Silva Dias e Domingos Pisanelli, que deram importantes contribuições à teoria dos funcionais analíticos (D’AMBROSIO, 1999). Segundo Dias (2001), Omar Catunda (1906-1986) “foi um dos principais representantes e divulgadores da escola matemática introduzida no Brasil pelo italiano Luigi Fantappiè, de quem foi o primeiro assistente e com quem colaborou intensamente na implantação do departamento de Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo a partir de 1934. Catunda sucedeu a Fantappiè na cátedra de Análise matemática do departamento em 1945, tendo sido também seu diretor durante muitos anos. Posteriormente transferiu-se para Salvador, após aposentar-se em 1963, tornando-se um dos líderes na implantação do Instituto de Matemática e Física da Universidade da Bahia (1960), do qual foi seu segundo diretor (1963-1968) e professor titular até a aposentadoria definitiva em 1976”.

como a coisa estava um pouco perdida: como fazer os professores trabalharem nessa linha com tanta dificuldade de conhecimento, de metodologia e de bom senso, muitas vezes? Bem, quando nós recebemos esse convite para o congresso que houve em São José dos Campos era um sucesso, era um encontro assim com gente de muito bom nome, Marshal Stone<sup>23</sup>, Papy<sup>24</sup>, um monte de gente trabalhando para fazer aquilo. E eu me lembro que perguntei: – “Gente, e os professores que vão trabalhar com isto?” E ficou no ar. Havia uma pendência, todos estavam assustados com a perspectiva do que pudesse vir a partir daquilo. Eu sei que houve trabalhos interessantes, eu sei que houve, mas, como sempre, eram grupos pequenos, trabalhando e conseguindo resultados, e na maioria das vezes havia problemas. Nesse meio tempo, um pouquinho antes de nós irmos para os Estados Unidos, o GEEM<sup>25</sup>, Grupo de Estudos de Ensino de Matemática tinha sido criado em São Paulo. Um grupo interessante, um grupo que realizava reuniões aos sábados no colégio Mackenzie, hoje Universidade Mackenzie, e lá o professor Sangiorgi era o coordenador, havia quem colaborava lá no grupo, o professor Jacy Monteiro<sup>26</sup> era presença freqüente, o professor Castrucci<sup>27</sup>— eram pessoas que estavam sempre lidando com a gente

---

<sup>23</sup> Marshall Harvey Stone (1903-1989) defendeu seu doutorado em 1926, sob a orientação de Birkhoff. Tornou-se professor em Harvard, em 1928, de onde passou a Yale (1931-1933), retornou a Harvard e, em 1946, tornou-se chefe do Departamento de Matemática da Universidade de Chicago (onde, em 1947, contratou o professor André Weil, que havia passado alguns anos trabalhando na Universidade de São Paulo) (cf. GARNICA, 2007). Stone foi presidente do ICMI (*International Committee of Mathematical Instruction*) de 1961 a 1967, tendo fundado o Comitê Interamericano de Educação Matemática – CIAEM – em 1961.

<sup>24</sup> George Papy, matemático belga, bastante afinado com as idéias da Matemática Moderna, movimento no qual defendeu, particularmente, alterações significativas principalmente em relação ao ensino de Geometria. (Cf. D'AMBRÓSIO, 1987 e BURIGO, 1989).

<sup>25</sup> O Grupo de Estudo do Ensino da Matemática (GEEM) foi fundado em 1961 por professores do Estado de São Paulo e tornou-se um propulsor para a implantação da Matemática Moderna em todo país. Outros grupos, em diferentes estados, também desempenharam esse papel como, por exemplo, o Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino de Matemática (NEDEM), do Paraná; o Grupo de Estudos do Ensino de Matemática de Porto Alegre (GEEMPA) e o GEPEM (Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática), no Rio de Janeiro.

<sup>26</sup> Luiz Henrique Jacy Monteiro (1918-1975), conhecido matemático brasileiro cujo doutorado foi desenvolvido sob a orientação de Oscar Zariski, na Universidade de São Paulo.

<sup>27</sup> Benedito Castrucci (1909-1995) tem formação em Direito e ingressou na turma de 1937 na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, tornando-se professor assistente em 1940. Seu doutorado foi orientado por Giacomo Albanese, matemático italiano do núcleo histórico quando da constituição da USP. Além de suas

para ver o que se poderia fazer melhor. Havia pessoas como Renate Watanabe<sup>28</sup>, Manhúcia Liebermann, Lucília Bechara<sup>29</sup>, o professor Bicudo<sup>30</sup> também estava lá conosco, o Ori<sup>31</sup>, e nós tínhamos começado um grupinho aqui também em Rio Claro, e esse grupinho queria também participar do grupo maior, lá em São Paulo, e de todos os encontros que faziam, de uma maneira que a gente pudesse ver como ajudar. E muitas vezes, em palestras a que me convidavam, eu não podia expressar alegria por aquela maneira de trabalhar quando eu via os professores tão despreparados. E isto me levou a pensar em outros caminhos, como é o caminho em que eu trabalho agora. Obrigada.

(Aplausos)

---

pesquisas em Matemática (foi aluno de Albanese, Fantappiè, Dieudonné e Weil), é conhecido por sua produção de livros-didáticos de Matemática para o que atualmente chamamos de ensino médio, ainda que essa produção não seja por ele reconhecida como significativa (Cf. GARNICA, 2006).

<sup>28</sup> Conhecido autor de livros didáticos e um dos responsáveis pela implantação das Olimpíadas Brasileiras de Matemática.

<sup>29</sup> Manhúcia Perelberg Liberman nasceu no Rio de Janeiro e participou do GEEM e do CEM (Centro de Educação Matemática de São Paulo). Com Lucília Bechara Sanchez (também membro do GEEM), faz parte do grupo precursor da Educação Matemática no país, tendo produzido vários materiais didáticos, dentre os quais livros-texto da coleção *Curso moderno de Matemática para a Escola Elementar*, na década de 1970. Essa coleção, segundo as autoras, “chamou a atenção pela sua metodologia, pois estimula a descoberta, sugere o trabalho que atende às diferenças individuais dos alunos, exatamente os aspectos preconizados pela Reforma [a Reforma do ensino brasileiro que estabeleceu a escola fundamental de oito anos]. Nada mais natural” – continuam as autoras – “que prosseguir a coleção, tornando-a completa para o ensino de primeiro grau. Para a elaboração dos quatro últimos volumes, destinados à 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries, as professoras Lucília B. Sanchez e Manhúcia P. Liberman, autoras da coleção citada [Ana Franchi também assina os livros daquela coleção – nota nossa], julgaram necessário unir-se a elementos representativos de outros grupos, ampliando a equipe que agora conta com a presença de Anna Averbuch e Franca Cohen Gotlieb, para o trabalho de elaboração de textos, experimentação e controle de resultados, e L.H. Jacy Monteiro para os trabalhos de supervisão e revisão do conteúdo, a fim de que a preocupação com a linguagem adequada ao nível dos alunos não sacrifique a precisão de conceitos, para que os alunos não sejam mais tarde forçados a destruir para construir. Gruema – sigla por nós escolhida para Grupo de Ensino de Matemática Atualizada – foi inspirada no fato de que este trabalho não é obra exclusiva dos autores, mas de um grupo.” (GRUEMA, prefácio ao *Curso moderno de Matemática para o Ensino de 1<sup>o</sup>. Grau*, volume 5). Indicamos ao leitor os depoimentos de Manhúcia Perelberg Liberman, Lucília Bechara Sanchez e Ana Franchi, em Silva (2007).

<sup>30</sup> Irineu Bicudo, docente da UNESP de Rio Claro.

<sup>31</sup> Manoel Oriosvaldo de Moura, hoje professor da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

Martha Maria de Souza Dantas: Eu gostaria de saber se todos me escutam porque vai ser difícil, para mim, ler e ao mesmo tempo colocar o microfone. Escutam? Vamos ver... Eu não vou mais falar do tema porque todos já sabem qual é o tema. Eu vim preparada para falar mais tempo do que vai me ser dado. (Inicia a leitura).

"A preocupação com a educação no Brasil é hoje uma constante em todos os meios, principalmente entre os que honestamente se preocupam com o futuro deste país. Os caminhos da mudança ainda não estão bem delineados, mas há objetivos a alcançar, já bem definidos. De há muito, a televisão, jornais e revistas insistem em afirmar que o problema mais grave da educação no Brasil é e continuará sendo, ainda por muito tempo, o da qualidade. Em tudo que leio e ouço está essa afirmação constante: o aluno não está aprendendo a pensar. O estudante moderno acumula cada vez mais informações e pensa cada vez menos, afirmam muitos. A escola não está adequada para preparar o aluno para a nova sociedade da informação que exige criatividade, iniciativa, espírito crítico, capacidade para aprender o novo. A consecução de tais capacidades exige que o aluno aprenda a pensar, e um resgate do pensar tem como campo ideal o ensino da Matemática. Mas para isso é preciso que se conceba essa ciência como uma atividade humana, que permita o aluno aprender a refletir, analisar e concluir, tornar-se um cidadão. Cabe perguntar o que já se fez ou o que se está fazendo para alcançar esses objetivos. E então eu fui convidada a participar dessa mesa...<sup>32</sup>. Em 1952, fui convidada pelo doutor Isaias Alves de Almeida, da Faculdade de Filosofia da UFBA, para ensinar Didática Especial da Matemática da referida faculdade. Sabendo que não era possível pretender alcançar o ensino desejável, tendo em vista as dificuldades relatadas e a falta absoluta de publicações nacionais que

---

<sup>32</sup> Inclusão: [Quando me licenci em Matemática, em 1948, pela Faculdade de Filosofia da UFBA, o que se desejava não podia ser alcançado. O que se constatava, na época, era uma situação caótica para o ensino da Matemática. Os programas eram impostos pelo Ministério de Educação, que não consultava os professores. Os livros elaborados para atender aos programas refletiam os desacertos destes. Dominavam o corporativismo e a resistência à mudança, que devem estar comemorando "bodas de ouro". O autoritarismo empolgava a maioria dos mestres, que se repetiam sem cessar no seu ensino tradicional: tradicional nos conteúdos utilizados, no tratamento do aluno, na apresentação da matéria e na sua avaliação. A geometria, embora constasse dos livros adotados, começava a desaparecer da sala de aula porque a maioria dos professores não a dominava. Mas essa situação não podia permanecer. Uma mudança se fazia necessária. Enquanto isso não acontecia, passei a lutar na busca do possível].

sugerissem as mudanças que não podiam ser adiadas, solicitei da Reitoria da Universidade Federal da Bahia e da Secretaria da Educação do Estado, em 1953, a permissão para me ausentar do país para observar, na Bélgica, França e Inglaterra, o ensino da Matemática e sua organização<sup>33</sup>. Fui convidada a assistir uma reunião de inspetores de ensino na França, e aí foi que eu decidi que não era possível mais conservar o isolamento no qual viviam, no Brasil, um país de dimensões continentais, os que ensinavam Matemática naquela época. Era preciso coordenar esforços para analisar situações existentes e encontrar novos rumos para a Educação Matemática. Pensei num encontro, num grande encontro que pudesse reunir professores de Matemática do curso secundário de todo o país. Graças a recursos proporcionados pelo Magnífico Reitor da Universidade da Bahia [Edgar Rego Santos], consegui realizar o I Congresso Nacional de Ensino da Matemática do Curso Secundário, de 4 a 7 de setembro de 1955, em Salvador<sup>34</sup>. Representantes do Distrito Federal, do Rio Grande do Sul, de São Paulo, do Espírito Santo, de Pernambuco e do Rio Grande do Norte nos honraram com suas presenças. Entre os representantes de São Paulo cumpre destacar a presença de Omar Catunda. (Não vou ler o temário do Congresso<sup>35</sup>, já resolvi). Outros congressos se sucederam<sup>36</sup> e quem

---

<sup>33</sup> Inclusão: [Foi no Centro Internacional de Estudos Pedagógicos de Sèvres, na França, que surgiu a idéia dos congressos de Ensino da Matemática no Brasil]

<sup>34</sup> Inclusão: [Cumpre assinalar o valioso apoio e colaboração do Professor Roberto José Fontes Peixoto, do Distrito Federal, na elaboração do Temário do Congresso e na Presidência da Comissão Executiva; a ajuda pecuniária concedida pelo prefeito de Salvador, Professor Heitor Dias; a colaboração do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac), concedida por seu diretor, Professor José Calazans; e a não menos valiosa colaboração do Professor Rosalvo Otacílio Torres, que tão eficientemente secretariou os trabalhos do plenário do Congresso].

<sup>35</sup> Inclusão: [O temário do Congresso compreendeu: análise crítica dos programas vigentes; os métodos gerais do ensino; as tendências modernas do ensino; o livro de classe; os meios de preparar e interessar o professor para o interior do País; o problema do aperfeiçoamento progressivo do professor]

<sup>36</sup> Inclusão: [Um consenso geral, quanto às conclusões do I Congresso, ajudou a enviar ao Ministério da Educação propostas objetivas para melhorar o ensino da Matemática, em nível médio, no Brasil. Mas a melhor das propostas foi, sem dúvida, a da realização de um novo congresso. A professora Martha Blauth Menezes, representante do Colégio de Aplicação da Faculdade de Filosofia da Universidade do Rio Grande do Sul, assumiu em sessão plenária, realizada no congresso de Salvador, a tarefa de coordenar o II Congresso Nacional de Ensino da Matemática, que se realizou em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, de 29 de junho a 04 de julho de 1957. O III Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, coordenado pelo professor Roberto José Fontes Peixoto, do Instituto de Educação do Rio de Janeiro, realizado na cidade do Rio de Janeiro, Distrito Federal (na época), de 20 a 25 de julho de 1959; o IV Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, coordenado pelo

deles participou há de concordar, certamente, sobre os benefícios que eles trouxeram para o ensino da Matemática no nosso país, especificadamente para a Bahia. Felizmente, em fevereiro de 1987, sob a coordenação da professora Tânia Mendonça Campos, realizou-se o I ENEM<sup>37</sup> em São Paulo, e os ENEMs deram continuidade aos Congressos realizados de 1955 a 1966. Participando do I Congresso de Ensino da Matemática, realizado em Salvador, o professor Omar Catunda conheceu Arlete Cerqueira Lima<sup>38</sup>. Através de Arlete, conhecedora dos problemas do ensino da Matemática em todos os níveis, Catunda pôde constatar *in loco* a situação caótica do ensino e, querendo mudar o *status quo*, levou Arlete para São Paulo porque estava certo que ela voltaria para mudar, o que de fato aconteceu. Em 1960, com ajuda de Arlete, que contou com a

---

Professor Jorge Emmanuel Ferreira Barbosa, realizado em Belém, Pará, de 22 a 28 de julho de 1962; o V Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, coordenado pelo Professor Osvaldo Sangiorgi, da Sociedade de Matemática de São Paulo, realizado em São José dos Campos, São Paulo, de 10 a 15 de janeiro de 1966. Participaram do Congresso de São José dos Campos professores estrangeiros, conhecidos pela sua dedicação à educação matemática, entre os quais salientaram-se Marshall Stone (USA), George Papy (Bélgica), Hector Merklen (Uruguai) e Helmut Volker (Argentina). O V Congresso escolheu o estado da Paraíba para a sede do VI Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, e foi eleito coordenador o professor Kleber Cruz Marques, da Universidade Federal da Paraíba. Por falta de recursos o VI Congresso não se realizou. Quem participou desses congressos há de concordar, certamente, com os benefícios que eles trouxeram para o ensino da Matemática em todos os níveis, no nosso país – especialmente para a Bahia. E me aventuro a dizer que talvez todo esse passado tenha influído na decisão tomada pelo professor Antônio José Lopes, na 6ª Conferência Interamericana de Educação Matemática, realizada em Guadalajara, de assumir para São Paulo a realização do Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM].

<sup>37</sup> O I Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) ocorreu no ano de 1987, na cidade de São Paulo-SP. No II ENEM, em 1998, na cidade de Maringá-PR, deu-se a criação oficial da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), efetivando uma proposta que teve sua gestação mais propriamente iniciada durante a VI Conferência Interamericana de Educação Matemática, realizada em 1985, na cidade de Guadalajara, no México. Depois das edições de São Paulo e Maringá, os ENEMs foram realizados em Natal-RN (1990), Blumenau-SC (1992), Aracajú-SE (1995), São Leopoldo-RS, (1998), Rio de Janeiro-RJ (2001), Recife-PE (2004) e Belo Horizonte-MG (2007).

<sup>38</sup> O I Congresso Nacional de Ensino de Matemática no Curso Secundário, idealizado pela Profa. Martha Maria de Souza Dantas levou à Bahia o Prof. Omar Catunda. Durante o Congresso, Catunda conheceu a Profa. Arlete Cerqueira Lima, recém-graduada em Matemática, e convidou-a para, sob sua orientação, realizar estágio na Universidade de São Paulo, instituição da qual era catedrático. Em 1963 Catunda retornou, em definitivo, para a Bahia: “Em 1962, minha vida particular entrou em crise e eu resolvi mudar de ambiente [...] Deixei a família [...] e vim para Salvador. [...] já havia tido, por correspondência, por Arlete Cerqueira Lima, a garantia de que ocuparia o cargo de diretor do Instituto de Matemática e Física [...]” (depoimento de Catunda em DIAS, 2001).

nossa colaboração, o magnífico Reitor da UFBA funda o Instituto de Matemática e Física<sup>39</sup>. Foi assim que começou a mudar o panorama do ensino da Matemática em nível superior na Bahia. Em 1963, Arlete, através do então Reitor professor Edgar Santos, levou Catunda para a Bahia, para que ele assumisse a direção do Instituto de Matemática e Física da UFBA. Estava dado o primeiro passo para que fosse alcançada uma formação desejável para os professores de Matemática do ensino fundamental e médio, porque Catunda não se negou a colaborar para mudar, também, o ensino da Matemática desses níveis, e atualizá-lo<sup>40</sup>.

É preciso que se diga que, na década de 50, inquietos diante das mudanças que se operavam no ensino da matemática em nível superior, os professores responsáveis pelo ensino médio se perguntavam: “Se os matemáticos realizam a nova matemática, que é mais simples porque mais sintética, mais geral e, conseqüentemente, mais abstrata, por que não apresentá-la já na escola secundária?”. “Se nos programas clássicos não há nenhum conceito matemático que não tenha mais de um século de antigüidade, por que entregar ferramentas tão antigas aos jovens da segunda metade do século XX, da era dos super-jatos, das naves

---

<sup>39</sup> Inclusão: [IMFUFBA, que teve como primeiro diretor Rubens Gouveia Lintz e como chefe do setor de Física, Ramiro de Porto Alegre Muniz].

<sup>40</sup> Inclusão: [Em 1958, como bolsista do Instituto de Alta Cultura de Lisboa, para observar o ensino da Matemática em nível médio, tive a oportunidade de cursar Álgebra Linear sob a orientação de A. Almeida Costa, professor de Matemática da Faculdade de Ciências de Lisboa. Tive, também, a felicidade de conhecer o professor Sebastião e Silva, que coordenava um Projeto de Atualização da Matemática para introduzir a Matemática Moderna no Ensino Liceal. Esse projeto compreendia cursos de lógica e teoria dos conjuntos para os professores do ensino Liceal e a redação de textos a serem utilizados pelos alunos. Interessado em colaborar para a atualização do ensino da Matemática no Brasil, o professor Sebastião e Silva me deu informações valiosas para nosso trabalho, bem como textos, não menos valiosos, entre os quais uma apostila de lógica e um compêndio de álgebra, ambos de sua autoria. A apostila de lógica inspirou Arlete C. Lima a dar dois cursos dessa disciplina, patrocinados pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE –, o primeiro em fevereiro de 1964 e o segundo em julho do mesmo ano, com o objetivo de preparar professores do ensino médio para a tão desejada atualização do ensino de Matemática no curso secundário. Também, patrocinados pela SUDENE, foram dados por mim, na ocasião, dois cursos básicos para introduzir noções de Teoria dos Conjuntos, de Grupo e de Espaço vetorial. Voltemos ao professor Omar Catunda: sabendo que poderíamos contar com a sua colaboração para a referida atualização, convoquei minhas ex-alunas Eliana Costa Nogueira, Neide Clotilde de Pinho e Souza, Eunice da Conceição Guimarães e Norma Coelho de Araújo, professoras da UFBA, para juntas enfrentarmos essa tarefa. Para isso precisávamos nos informar melhor sobre o que, fora do Brasil, faziam os que, como nós, estavam engajados na introdução da Matemática Moderna].

espaciais e dos cérebros eletrônicos?” “Por que não considerar o terrível impacto que sofrem os estudantes que, ao sair de uma escola secundária desatualizada, se deparam com um ensino em moldes completamente diferentes na universidade?” E se perguntavam, também: “O ensino considerado mais abstrato, mais geral, convém aos adolescentes?” Respostas a estas perguntas, dadas pela Comissão Internacional para Estudos e Melhoria do Ensino da Matemática<sup>41</sup>, constituída por matemáticos, pedagogos, psicólogos e um lógico matemático, publicadas em 1955<sup>42</sup>, confirmavam a possibilidade de introduzir a chamada Matemática Moderna na escola secundária. A década de 50 foi palco de projetos audaciosos para o ensino da nova Matemática, e as publicações para alunos e professores se sucederam, e a experimentação se estendeu pela década de 60. Foi nesta década que decidimos, na Bahia, participar das mudanças solicitadas pela referida Comissão e, sob a coordenação do professor Catunda, um grupo de professores da UFBA elaborou um projeto de Matemática Moderna a que se intitulou *Desenvolvimento de um Currículo para Ensino Atualizado da Matemática em Ensino Médio*. O projeto, que abrangeu o ensino da Matemática de quinta a oitava séries do primeiro grau e da primeira à terceira séries do segundo grau, começou a ser elaborado em 1964. Embora conhecêssemos bem as experiências da França e da Bélgica, não pretendemos, em momento algum, seguir de perto as suas programações. Queríamos algo que se ajustasse às nossas posições locais e acabamos por consegui-lo. Buscamos um consenso geral sobre

---

<sup>41</sup> O ICSIME (*International Commission for the study and improvement of Mathematics Education*) ou, em francês, o CIEAEM (*Commission Internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des Mathématiques*) foi fundado em 1950 e teve como seus primeiros gerenciadorees franceses Gustave Choquet, Jean Piaget e Calleb Gategno. Nos anos 60 e 70, o CIEAEM teve como figuras de destaque os matemáticos Artin, Dieudonné, Papy, e Servais, que advogavam pela modernização no ensino de Matemática e uma reformulação completa da Matemática escolar.

<sup>42</sup> O CIEAEM publicou vários relatórios e estudos. Em especial, nas décadas de 1950 e 1960, foi um grande defensor do que viria a ser conhecido como o Movimento da Matemática Moderna. Segundo informações disponíveis no site oficial da Comissão: “*The debate within CIEAEM shifted towards the reformulation and reorganisation of the mathematical content of the curricula or guidelines according to the main ideas and main methods of the "Math Moderne". Their ideas became very influential in the European and international discussions of the "New Math Movement", and their papers have been published in major publications of UNESCO and OECD. But they also raised very controversial debates within CIEAEM, in particular when it became obvious that political reforms mostly consisted in superficial changes in terminology, without consideration of the new demands of mathematics, the new social contexts, and the new conditions of learning and teaching*” (CIEAEM – 50 years of CIEAEM).

os conceitos introduzidos. Não foi difícil encontrá-lo, levando em consideração as recomendações de reuniões internacionais, interamericanas e nacionais. Naquela época, por exemplo, os conceitos de relação e de estrutura encabeçavam as listas de conteúdos que deveriam ser introduzidos, o mais cedo possível, nos programas de primeiro grau. Outros conceitos, tais como de transformação geométrica, linearidade, probabilidade, estatística, bem como noções de lógica, topologia, eram também recomendados, quer pelo seu valor pedagógico, quer pela sua aplicabilidade. A utilização de transformações geométricas para o estudo da Geometria constituía um apelo de Felix Klein<sup>43</sup> já feito no século XIX. Elas constituem também uma ferramenta de grande aplicabilidade não só para o estudo da geometria como dos números complexos, trigonometria, equações, esculturas, arquitetura, decoração, computação gráfica etc. As transformações geométricas constituem também o melhor meio para introduzir Geometria aos conceitos de semelhança e congruência de figuras. E Catunda aceitou usá-las para abordar Geometria Euclidiana. Quanto à Lógica, eram recomendadas apenas noções que permitissem ao aluno definir bem as coisas e familiarizar-se com as formas de raciocínio indispensáveis ao emprego do método axiomático. A linearidade, um dos conceitos mais importantes da Matemática, teve a sua introdução também recomendada no primeiro grau. Era preciso elaborar textos experimentais. Como a UFBA não nos liberou para isso, assumimos essa tarefa por conta própria. Felizmente, em 1966, quando já tínhamos redigido os textos para a quinta, sexta e sétima séries e estávamos começando a redigi-los para a oitava série, acabavam de ser criados no Brasil os convênios entre o MEC, Secretarias da Educação, Universidade e Centros de Ensino de Ciências, e na Bahia instalou-se o CECIBA<sup>44</sup>. O grupo foi convocado para trabalhar no CECIBA, sendo a coordenação do setor de Matemática assumida por mim. Demos especial destaque ao projeto *Desenvolvimento do Currículo para Ensino Atualizado da Matemática em Nível Médio*, no qual já estávamos trabalhando e para o

---

<sup>43</sup> Felix Christian Klein (1849-1925), principalmente no final de sua carreira, manifestou um vivo interesse pelo ensino de Matemática, promovendo mudanças efetivas no sistema escolar alemão, para o qual sugeria a introdução de conceitos modernos no ensino, como os rudimentos de Cálculo Diferencial e Integral, a noção de função e o estudo da Geometria num enfoque mais atualizado. O ICMI (*International Committee for Mathematical Instruction*), criado durante o Congresso Internacional de Matemáticos, realizado em Roma no ano de 1908, teve Felix Klein como seu primeiro presidente.

<sup>44</sup> Centro de Ensino de Ciências da Bahia.

qual já tínhamos elaborado texto sobre a coordenação do professor



Omar Catunda, os quais foram publicados pela editora Edart, de São Paulo. Coube ao setor de Matemática do CECIBA a programação e execução de cursos de atualização para professores, bem como a orientação de professores estagiários. Nos cursos de atualização e nos estágios foram utilizados os textos que já havíamos elaborado e que o CECIBA publicou. Trabalharam nos cursos de atualização e nos estágios as professoras Eliana, Neide Clotilde, Eunice e Norma<sup>45</sup>, que estagiaram como bolsistas do governo belga no Centro Belga de Pedagogia de Matemática, onde o professor Papy realizava, naquela época, a mais audaciosa tentativa para introduzir a Matemática Moderna

no ensino secundário. A Geometria das transformações era o ponto alto das programações do Centro Belga. Os cursos de atualização do CECIBA mostravam, com certeza, aos que dele participaram, que a Matemática havia mudado, que a sua linguagem era a linguagem dos conjuntos, o seu objeto era o estudo da estrutura e seu método, o método axiomático. Elaborados os programas, redigidos os textos e preparados os professores que participaram dos cursos, procedeu-se à aplicação desses textos. Estas programações, que poderiam parecer utópicas para os que ainda não tinham vivência de ensino que utilizava noções fundamentais da chamada Matemática Moderna, foram bem sucedidas quando da aplicação dos referidos textos a partir de 66 num colégio de aplicação da Universidade Federal da Bahia. A experiência foi considerada de alto nível, mas não fracassou porque os professores que a realizaram no referido colégio estavam preparados para ela e os alunos que dela participaram tinham condições de suportá-la. Ciente de que toda experiência inovadora precisa ser seguida de perto e ser constantemente reavaliada, começamos de imediato, baseados na reação dos alunos em sala de aula e na análise crítica que dessa reação faziam os professores engajados na experiência, a modificar os testes. A tendência à abstração que marcou inicialmente as nossas programações precisava ser

<sup>45</sup> Junto com Omar Catunda e Martha Maria de Souza Dantas, assinam a coleção *Ensino atualizado da Matemática (Curso Ginásial)* Eliana Costa Nogueira, Neide Clotilde de Pinho e Souza, Eunice da Conceição Guimarães e Norma Coelho de Araújo, professoras do CECIBA.

reduzida. Era preciso eliminar conceitos muito abstratos para os alunos e encontrar abordagens mais intuitivas para conceitos que julgamos deveriam permanecer. As críticas que internacionalmente passaram a ser feitas ao ensino da Matemática Moderna recomendavam mais e mais o retrocesso do caráter abstrato formal e dedutivo com que se tratavam as estruturas matemáticas, sugerindo uma maior concentração sobre a sua compreensão e sua aplicação. Recomendava-se, por exemplo, omitir o estudo explícito da Teoria de Grupos, podendo, no entanto, manter atividades e aplicações que ilustrassem essa estrutura. E a análise crítica do projeto continuou. Ele foi reestruturado. Novos programas foram elaborados, novos textos foram redigidos. Não mais no CECIBA, porque este desapareceu em 1969. Não mais na universidade, porque nos disseram “Não há lugar para a pesquisa de ensino médio na universidade (década de 70)”. Mas a oportunidade que o CECIBA nos proporcionou de introduzir a Matemática Moderna no curso secundário e analisar os êxitos obtidos e as dificuldades criadas para o aluno pelo ensino adotado para, então, buscar outros caminhos, justificou plenamente a sua criação. Não fossem essas experiências de pesquisa e até hoje estaríamos sem saber por que rejeitar a Matemática Moderna e em que medida ela deveria ser rejeitada, definindo o que era preciso ser conservado de tudo que foi feito. Mas foi nos anos 70 que a crítica aos que pretenderam apresentar a Matemática na escola secundária como produto do raciocínio dedutivo e abstrato se tornou mais rigorosa. Todos os fracassos do ensino da Matemática deste nível eram atribuídos à introdução da Matemática Moderna, embora em muitos países pouco ou nada se tenha introduzido. Os que pretendiam o abandono dos programas ambiciosos defendiam-se com René Thom<sup>46</sup> no seu artigo (desculpe o inglês) *Modern Mathematics: does it exist?*, publicado em *Developments in Mathematical Education*, – Edited by A. G. Howson – Cambridge University Press, 1973. René Thom, depois de uma rigorosa e afiada crítica a certos aspectos da Matemática Moderna, apresenta o que ele chama de uma folha de balanço, na qual declara:

---

<sup>46</sup> René Thom (1923-2002), matemático francês, medalha Fields em 1958, influenciado por Henri Cartan e pelo grupo Bourbaki, é especialmente reconhecido por suas contribuições relativas à Teoria das Catástrofes. São bastante conhecidas suas críticas em relação ao Movimento da Matemática Moderna. Mas talvez a mais avassaladora crítica ao Movimento tenha sido aquela feita por Morris Kline no livro *Why Johnny can't add: the failure of the new math*, publicado pela St. Martin Press, New York, em 1973.

Se eu fui duro com os modernistas, isto não significa, de modo algum, que tudo que tenha contribuído para esse movimento, tenha que ser posto de lado; uma volta para o *status quo* é, sem dúvida, impossível. Há, em particular, um ponto positivo que não se deve esquecer. Primeiramente, existe entre a educação matemática de nível médio e a de nível superior uma espécie de fosso que os jovens estudantes que acabam de deixar a escola secundária têm muita dificuldade de transpor. Com a introdução da notação de conjuntos (apresentada sem nenhuma teoria, como simples abreviações) e os rudimentos de álgebra linear, pode-se fazer desaparecer esta lacuna. Na minha opinião, um aluno que deixe a escola secundária (16-17 anos) e que pretenda seguir uma carreira científica deve ter mais ou menos o nível matemático de um Leibniz acrescido de algumas noções de uma álgebra linear mais moderna [...]

Talvez esta conclusão moderada seja desapontadora. Mas a comunidade matemática tem, nestes últimos anos, se deixado levar para o mau caminho por declarações e promessas imponderadas. Tem se falado numa “revolução na Matemática” e afirmado que graças aos novos programas e novos métodos qualquer aluno médio seria capaz de completar seus estudos secundários em matemática. Está na hora de colocar um ponto final nestas declarações que tocam as raízes da decepção. Nenhum milagre é possível e só se pode esperar melhorar a situação existente passo a passo e por pequenas mudanças locais.

Ouçamos algumas conclusões da conferência que Peter Hilton pronunciou no III Congresso Internacional de Educação Matemática realizado em Karlsruhe, na Alemanha<sup>47</sup>, em agosto de 76, intitulada *Education in Mathematics and Science Today: the spread of false dichotomies*. A Matemática Moderna, diz ele, teve muitos inimigos porque ela impôs uma nova linguagem para o discurso matemático, uma linguagem que não era familiar aos pais e legisladores. A introdução da

---

<sup>47</sup> O III International Congress on Mathematics Education (ICME) foi realizado em 1976, em Karlsruhe, na Alemanha. Nesse congresso foram lançadas as bases do Programa Etnomatemática.

Matemática Moderna coincidiu com o declínio da habilidade de calcular e muitos a responsabilizaram por isso. Mas esse declínio coincidiu também com o declínio na eficiência do ensino básico manifestado particularmente na compreensão da leitura. Embora seja razoável fazer crítica à Matemática Moderna, o seu fracasso não justifica uma volta ao ensino da velha matemática. A Matemática Moderna foi pensada para enriquecer a velha Matemática e substituir certos aspectos arcaicos desta com materiais mais relevantes para os propósitos e necessidades de hoje. Na prática, não se pode dizer que a Matemática Moderna realizou estes objetivos. Há muitas explicações para isso e vale a pena abordar este assunto com muito cuidado e detalhes. Entretanto, um ponto a ser levado em consideração aqui é que a velha Matemática e a Matemática Moderna têm uma interseção substancial. Nós poderíamos tomar o melhor das duas e juntar, à sua união, material que nunca constituiu parte integral de uma ou de outra<sup>48</sup>.

---

<sup>48</sup> Inclusão: [Em particular, eu penso na necessidade de preparar os estudantes para utilizar as técnicas de aproximação e estimação e para o uso das calculadoras manuais. As calculadoras manuais tornaram virtualmente sem uso os algoritmos tradicionais utilizados para longas multiplicações e divisões. É muito importante que haja algoritmos, mas o estudante deve começar a entender que estes algoritmos tediosos podem ser evitados. E Peter Hilton continua: “Eu não posso deixar de falar do movimento para voltar ao ensino ‘Básico’ porque esta volta pode significar a substituição de aspectos não satisfatórios por aspectos opostos. Não se pode garantir que o abandono indiscriminado de um sistema é a melhor estratégia. Se nós paramos de pensar em termos de dicotomia e passamos a pensar, em vez disso, em termos de complementação mútua, eu creio que o risco de tais tendências reacionárias, primárias, que desempenham um importante papel na nossa opinião quanto à educação matemática, seria virtualmente eliminado”. Ouçamos, finalmente, as conclusões às quais chegou Douglas Quadling no seu artigo publicado em *Études sur l’enseignement des mathématiques*, volume 4, Unesco, 1986. Apesar das dúvidas com referência à geometria, a tendência geral do ensino da Matemática é clara. Há 20 anos foi corretamente diagnosticado que a Matemática escolar estava doente: formavam-se jovens para um mundo que já não existia. Chamaram os médicos e estes prescreveram um regime de rigor matemático. Era preciso colocar as crianças num meio asséptico e lhes injetar, regularmente, as estruturas matemáticas. Por um momento acreditou-se que o paciente passava melhor, mas, logo foram observados sintomas de rejeição. O hormônio da abstração não era daqueles que se impõem do exterior; o doente, ele próprio, deve produzi-lo em resposta a uma estimulação apropriada. O que o doente necessitava era ar livre e exercício e não isolamento do mundo exterior. Não se encontra a saúde matemática na contemplação de sistemas ideais, mas na desordem da participação ativa da criação. Agora, o que temos que fazer é preparar enfermeiros e enfermeiras capazes de administrar a medicação adequada; não se deve fechar as janelas e aplicar ao doente sua injeção diária, mas fazê-lo sair para aspirar o ar livre. Esta é uma tarefa que exige muita imaginação e análise pessoal, mas que proporcionará, com certeza, satisfações bem maiores].

E agora minha folha de balanço.

Acompanhando de perto o processo de mudanças operadas nas décadas de 50, 60 e 70, acho que se faz necessária uma análise cuidadosa para que se ponha um ponto final em mudanças radicais. Os apelos da década de 50 para entregar ao aluno da escola secundária a Matemática pronta com a qual lidam os matemáticos não devem ser substituídos, hoje, pelos apelos para lançar abaixo todas as conquistas que o novo modo de produzir a Matemática alcançou. Os apelos de René Thom, Peter Hilton e outros matemáticos que não foram aqui citados não são pela volta da velha Matemática. Eles reconhecem que a Matemática mudou e que novos conceitos devem ser introduzidos. O que eles condenaram é o *modus faciendi*<sup>49</sup>. René Thom não condena o uso da linguagem dos conjuntos e, sim, que se faça teoria dos conjuntos onde esta não procede. Mas o que não tem sido divulgado – e é muito importante na declaração de René Thom – é o reconhecimento que ele faz do fosso que existe entre a Educação Matemática de nível médio e de nível superior, fosso este que, segundo ele, os jovens, saindo da escola secundária, têm dificuldade de transpor. Para ajudar a vencer essa dificuldade é o próprio Thom que propõe, como acabamos de ver, a introdução, na escola secundária, da notação de conjuntos e rudimentos de álgebra linear.

Voltemo-nos ao projeto *Desenvolvimento do Currículo para Ensino Atualizado da Matemática em Nível Médio* que introduziu a Matemática Moderna em algumas escolas de Salvador. As críticas internacionais feitas à introdução da Matemática Moderna em nível médio ultrapassaram as raias do bom senso. Era difícil manter o projeto em pauta, mas os matemáticos que foram aqui citados não condenaram a

---

<sup>49</sup> Inclusão: [Aqui no Brasil não houve mudanças que justificassem apelos à velha Matemática, porque poucos tentaram introduzir a nova Matemática. Além disso, a análise dos fracassos em Matemática, nos exames vestibulares, nas provas de concurso público, nos cursos universitários, refletia, sem dúvida, o insucesso do ensino tradicional. Sabíamos que não é fácil modelar o futuro educacional de um país sem considerar as exigências de um mundo caracterizado por mudanças vertiginosas de valores, acompanhadas de freqüentes descobertas na ciência e inovações na tecnologia e, conseqüentemente, de um mundo que necessitava, em todos os ramos da atividade humana, de indivíduos capazes de enfrentar, com segurança, situações novas para sobreviver. Entretanto, as dificuldades apontadas não justificavam que o ensino da Matemática permanecesse como estava, desatualizado quanto aos seus conteúdos e processos.]

introdução de novos conceitos, e sim o *modus faciendi*. Então nos perguntamos: como conceder o *modus faciendi* adequado? A complexidade desta tarefa não nos permitia enfeitá-la, mas, se não podíamos dar aos nossos alunos o que para os vanguardistas era desejável, talvez pudéssemos prepará-los para enfrentar o novo. E uma luz surgiu no túnel e pensamos: se conseguirmos levar o aluno a estudar sozinho, ele será capaz de utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos que lhe permitam aprender o novo. Capacitá-lo para aprender o novo é certamente muni-lo com um dos mais valiosos recursos para enfrentar situações novas para sobreviver neste momento histórico. Agindo assim, estaríamos certamente deixando de pensar demasiadamente na Matemática para pensar suficientemente no aluno. Como se prepara o aluno para estudar sozinho? Entregando-lhe textos que desenvolvam seu pensamento crítico e criativo que enfatizem os porquês e utilizem processos que harmonizem a exposição com a descoberta. Concebendo assim, pudemos reestruturar o Projeto *Desenvolvimento de um Currículo para Ensino Atualizado da Matemática em Nível Médio*, substituindo pelo projeto para a melhoria do ensino da matemática de quinta a oitava séries. (Lamentavelmente, não posso continuar, então vou encerrar... eu ia descrever esse outro projeto<sup>50</sup>).<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> Inclusão: [Esse projeto utiliza um processo de ensino que denominamos *Entre a exposição e a descoberta* e no qual a exposição desempenha papel secundário. Sabia-se que o processo de ensino dominante no país era o processo expositivo que apresenta ao aluno uma Matemática pronta e, conseqüentemente, não faz uso do diálogo, desprezando a discussão da qual emerge a verdade. Além da falta de diálogo, o processo expositivo não respeita o ritmo de cada aluno, criando bloqueios difíceis de superar e tornando a Matemática detestada por muitos. O processo *entre a exposição e a descoberta* exige participação ativa do aluno na transmissão do conhecimento, para que ele possa redescobrir, sozinho, os princípios, os conceitos e as regras pertinentes aos conteúdos das programações planejadas. Por estas razões, o trabalho do professor será o de um guia que deve, sobretudo, ajudar o aluno a refletir sobre o que ele lê, a encontrar respostas para as suas indagações, a analisar as conclusões às quais ele chega e, inclusive, no momento oportuno, a tirar partido dos seus erros. No processo em pauta, a exposição será utilizada, se necessário, apenas para repasse de textos estudados. Mas, para alcançar tais objetivos, é preciso dispor de textos adequados à consecução dos mesmos. Visando a implantação do *Projeto para melhoria do ensino da Matemática de 5ª à 8ª série*, voltei a convocar Eliana, Neide e Eunice e, contando ainda com a colaboração do Professor Omar Catunda, elaboramos os textos pensando suficientemente no aluno. Por isso, na elaboração dos textos foi utilizada, tanto quanto

---

possível, a linguagem do aluno e observados princípios, como os seguintes: os fatos concretos devem preceder as idéias abstratas; os casos particulares devem conduzir à formação de leis gerais; relações de analogia devem ser estabelecidas para alcançar conclusões; a ênfase nos porquês, quando possível, é fundamental. Nos textos considerados é provocada, ao máximo, a atividade do aluno através de perguntas que exigem resposta e de tarefas que o aluno deve cumprir, trabalhando sozinho. Através dos textos os autores procuram desenvolver o pensamento crítico e criativo do aluno, levá-lo a analisar as respostas dadas e a induzir os conceitos que ele precisa conhecer e dominar. Os textos são apresentados em unidades de trabalho chamadas fichas. As fichas são distribuídas por livros. Quanto aos conteúdos, foram considerados os indispensáveis para dar cumprimento às programações oficiais, com as quais nem sempre concordávamos, e acrescentadas noções de Teoria dos Conjuntos e de Transformações geométricas, o que muitos até hoje não aceitam. Apesar da quantidade de conteúdo trabalhado continuar sendo, para professores e pais de alunos, a prioridade da ação pedagógica, é preciso despir os programas de matéria que, além de não ter utilização posterior, não tem valor formativo. Programas sobrecarregados, além de esgotarem inutilmente os alunos, entram a utilização dos processos de ensino que são desejáveis, bem como a introdução de conceitos indispensáveis para a atualização do ensino da Matemática. É preciso encontrar espaço para introduzir conteúdos que possam ajudar a preparar melhor os jovens para resolver os chamados problemas de sobrevivência e enfrentar o mundo do trabalho. O livro-texto prevê, também, a fixação disciplinada de conteúdos considerados, ainda hoje, básicos para estudos que poderão ser abordados em outros cursos. Essa fixação é feita através de exercícios, chamados exercícios de revisão, cujo objetivo é manter presente, na memória do aluno, aquilo que ele não deve, ainda, deixar apagar. É preciso que os livros textos sejam elaborados de modo a ajudar o aluno a pensar e conseguir, através do pensamento ordenado, resolver não só os problemas que os livros apresentam, como, também os problemas que, no cotidiano de cada um, exigem solução. A resolução de problemas deve ocupar um lugar especial no ensino da Matemática. Os princípios a serem observados na elaboração dos textos devem ser enfatizados, especialmente, na resolução de problemas. É, sobretudo, na resolução de problemas que a interpretação da linguagem se torna mais necessária, que as concretizações devem preceder as idéias abstratas, que as relações de analogia devem ser estabelecidas para alcançar conclusões. Ainda em se tratando da resolução de problemas, deve-se aceitar e respeitar os caminhos diversos seguidos pelos alunos. A resolução de problemas por caminhos diversos deve ser cultivada, sempre que possível. Depois de apontarmos tantos objetivos considerados desejáveis para a execução do Projeto em pauta, é preciso que se aborde a sua avaliação. Quanto à avaliação, o que se propõe no Projeto são critérios de avaliação mais individual, que permitam acompanhar o desempenho do aluno nas atividades que lhe são propostas e sentir se, de fato, ele está desenvolvendo suas capacidades e adquirindo habilidades, principal objetivo da

Da década de 50 para cá, muitos países começaram a reestruturar seus currículos de Matemática para o ensino médio. Mas não ficou garantido que as mudanças operadas atendiam às mudanças sociais e tecnológicas do momento. O que educacionalmente desejava para atender os reclamos do hoje e do amanhã, ainda não se realizou no Brasil, conforme comprovam os resultados de levantamento estatístico. Não é fácil modelar o futuro educacional de um país sem atender às exigências das descobertas científicas e aos avanços da tecnologia. Para isso é preciso mudar. É preciso atualizar o ensino da Matemática em todos os seus níveis. Digo “em todos” porque só os cientistas que estão em dia com os avanços da Matemática poderão descobrir quais os conceitos a introduzir no ensino desta matéria, para que os problemas que surgem na descoberta científica e inovações na tecnologia possam ser solucionados<sup>52</sup>. O que acabamos de apresentar no texto que

---

educação matemática. Por isso, não existem regras rígidas para a avaliação das fichas. Nas 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> séries há de se observar mais diretamente o aluno, sobretudo quanto à sua capacidade de ler e interpretar o que lê. Nas 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries já se pode avaliar um trabalho feito em grupo, desde que os alunos sejam devidamente preparados para isso. O modo de conduzir o trabalho através de fichas e de avaliá-lo fica a cargo do professor, mas espera-se que ele não esqueça que o principal objetivo dessa nova proposta é levar o aluno a estudar sozinho. Vale a pena lembrar que o processo entre a exposição e a descoberta gera um diálogo natural entre professor e aluno ou até mesmo entre aluno e aluno, diálogo este que serve de subsídio para uma avaliação contínua dos alunos. Finalmente, vale acrescentar que testes e provas não são descartados se eles não se limitam, apenas, a avaliar a memorização de regras, [conceitos e algoritmos].

<sup>51</sup>Inclusão: [Quanto às atualizações que propusemos, houve avanços e recuos, porque nem todos os que se dedicam à educação matemática sabem quanto precisam avançar. Como é sabido, a década de 50 foi palco de projetos ambiciosos para a implantação da Matemática Moderna em nível médio. Mas poucos se engajaram nestas programações e as críticas que, internacionalmente, se faziam ao ensino da Matemática Moderna, no referido nível, conseguiram destroná-la. Faltou uma ajuda internacional para rever os currículos, conservando o que hoje querem reimplantar].

<sup>52</sup>Inclusão:[Uma vez definidos os conceitos a serem introduzidos, nos Cursos de Licenciatura, é preciso que a apresentação dos mesmos aos alunos de nível médio seja ajustada às suas necessidades e aos seus níveis de abstração. É preciso pesquisar o que ensinar e como ensinar. Apelamos, pois, para que os matemáticos defendam o rigor na elaboração dos tópicos e os professores de ensino médio atendam à capacidade de compreensão do aluno, na sua apresentação. Esses novos argumentos resultaram da pesquisa que nosso grupo fez, sob a coordenação do Professor Catunda, para apresentar a geometria euclidiana, utilizando as transformações geométricas. Catunda sugeria os

redigimos foram mudanças que consideramos desejáveis para atender ao reclamo do ontem e também do hoje e do amanhã, e por nos sentirmos responsáveis pelo que está por vir.”

---

textos e depois nós passávamos a prepará-los para apresentar ao aluno. Não esqueço a vez em que nós queríamos concretizar um determinado assunto, utilizando papel quadriculado para muitos desenhos. Perguntei-lhe o que achava daquela apresentação e ele respondeu: “se houver rigor eu aceito”. Uma vez definido o que ensinar, cumpre elaborar os currículos, o que exige cada dia que passa, maior atualização. É preciso que os currículos elaborados não congelem rapidamente e que neles sejam enfatizadas as aplicações da Matemática, visando, sobretudo, a tecnologia. Isso, entretanto, requer o enxugamento dos programas, o que a resistência à mudança impede. A didática que vivenciei em sala de aula me mostrou que os alunos inteligentes e interessados em aprender, quando as metas a alcançar na aula não eram bem definidas, perguntavam: “para que serve isso?” E, dentre outras coisas, eu respondia: “para desenvolver a sua capacidade de pensar”, o que nem sempre os satisfazia. O conhecimento do que aplicar exige maior competência do professor e textos apropriados para tal - o que é difícil encontrar no Brasil. Importá-los não é fácil, pois sabemos que o preço de um bom livro ultrapassa o salário do professor. Voltando às aplicações da Matemática, vale citar, só para exemplificar, o caso da Física, ciência que está a exigir conceitos de estrutura, como as de grupo, corpo, espaço vetorial etc. Este foi o depoimento que me foi dado pelo Professor Aurino Ribeiro Filho, do Instituto de Física da UFBA. O mesmo professor, querendo ressaltar, também, a necessidade do estudo das transformações geométricas para o ensino da Física, cita, no livro *Origens e evolução das idéias*, recentemente publicado pela Editora da UFBA, Emmy Noether (1882-1935), autora do Teorema sobre simetrias e leis de conservação: “Para toda simetria na natureza existe uma lei de conservação e para toda lei de conservação existe uma simetria associada”. O Professor Aurino cita, também, Eugene Paul Wigner, que ganhou Prêmio Nobel, principalmente, pelos seus estudos de simetria na Física Moderna. Ainda sobre as transformações geométricas e sobre a resistência do ser humano à mudança, gostaria de citar o seguinte caso: uma amiga, que não é da área de Matemática, mas conhecendo o meu interesse sobre o referido assunto, trouxe-me um programa intitulado *Geometric Transformations*, com vistas à computação gráfica, que ela havia encontrado na *internet* e destinado a alunos do 2º grau, o qual começa com o estudo das translações, enfatizando os conceitos de vetores e matrizes. O que me emocionou sobremodo, foi constatar, na minha biblioteca, que toda essa programação já estava num livro da autoria de Zalman Usiskin, publicado no ano de 1972, em Chicago, intitulado *Intermediate Mathematics*. Para acompanhar o progresso da ciência faz-se necessário um ensino de qualidade, o qual por sua vez, exige atualização, portanto, PESQUISA - e esta, com certeza, vencerá a resistência à mudança.].

(Aplausos)

Scipione de Pierro Neto: Eu queria inicialmente agradecer ao convite que me foi feito pelo Departamento de Matemática da UNESP para participar desse evento. Eu me sinto honrado por estar acompanhado pelas pessoas que aqui estão e que fazem parte desta mesa, e também por esta assistência. Eu vou falar um pouco aos mais jovens porque os mais antigos conhecem muitas coisas e também viveram uma parte do problema. Às vezes, os mais jovens devem pensar: “Mas para uma mudança tão importante, tão ampla, no ensino de uma ciência que é indispensável ao conhecimento e ao desenvolvimento humano, devem ter sido feitas outras pesquisas, muita coisa sobre a psicologia do desenvolvimento do aluno, sobre a capacidade de pensar dos estudantes...”. E certamente os mais novos certamente devem pensar: “Mas quanta coisa devem ter pensado estes homens que introduziram mudanças que deveriam ser tão significativas no ensino da ciência Matemática”. Eu vou dizer, para o desapontamento de todos – a despeito destas palavras ditas com tanta pressa<sup>53</sup> pela professora Martha, que nos leva a fatos anteriores a 1960, quando se desenvolveu, principalmente no Brasil, toda uma história que pretendia impor mudanças significativas no ensino da Matemática –, que tudo começou, como já disse o colega Lafayette de Moraes e também a professora Onuchic, começou com um susto. Não começou antes desse susto. O susto que os americanos e que o mundo ocidental levaram quando os russos lançaram, em 1968, a Soyuz, tripulada pelo primeiro astronauta Yuri Gagarin<sup>54</sup>. – “Meu Deus do céu! Se eles podem passar aqui em cima com uma nave tripulada, amanhã eles jogam um balde de sujeira aqui em cima do Capitólio”. Que coisa terrível! Os americanos levaram um

---

<sup>53</sup> A professora Martha Dantas havia preparado, para sua participação na mesa-redonda, um texto cuja leitura excederia o tempo dado a cada participante. Percebendo isso, optou por ler apenas algumas partes (nessa textualização, no *corpus* do texto, como já explicado, estão as partes efetivamente lidas; e em nota de rodapé as partes que foram suprimidas). Ainda assim, o tempo era pouco e a leitura, ainda que claramente feita, ocorreu de modo bastante apressado.

<sup>54</sup> Yuri Gagarin foi o único tripulante da nave Vostok 1, lançada em 1961, a primeira das seis missões do Projeto Vostok, e fez o que foi tecnicamente chamado de “vôo orbital”. Nesse vôo foi pronunciada a famosa frase “A terra é azul”. De 1964 a 1970 foram desenvolvidas as missões Zond, já com a função mais ousada de exploração do espaço interplanetário. Essas missões, cujas naves eram uma modificação da nave Soyuz, faziam parte de um programa maior, que visava a levar o homem à Lua. A Zond 5, lançada de um foguete Sputnik Tyazheliy, em 1968, é considerada a pioneira dos vôos tripulados por ter sido a primeira nave a dar uma volta completa em redor da Lua e voltar à Terra.

enorme susto. O que se estudava de Matemática na escola média americana e também na *High School* era aquilo que os alunos escolhiam, e eles escolhiam muito pouco. Pouca coisa se conhecia de Matemática nos Estados Unidos. O susto que eles levaram exigiu que eles organizassem os Grupos de Estudo para o Ensino da Matemática, o SMSG – *School Mathematics Study Group* –, os outros grupos que o professor Lafayette de Moraes citou e também outros grupos no ensino da Física como o PSSC – sigla que se refere à Física<sup>55</sup>, o BSCS<sup>56</sup> à Biologia etc. Então, quer dizer, eles achavam que precisavam reformular imediatamente todo ensino médio, pois eles viram que não tinham material, não tinham matéria-prima para poder se dedicar à ciência com a seriedade que se exigia naquele momento. Então, não havia estudos profundos das estruturas operatórias da inteligência segundo Piaget... nós lemos Vygotski há menos tempo... quando se fala na década de 60: “Mas na década de 60 o Vygotski?”, mas ele já estava traduzido para o inglês e divulgado nos Estados Unidos e na Europa, além de Piaget. Mas estudou-se, então, profundamente Piaget para ver como as estruturas operatórias da inteligência podiam aceitar aqueles novos ensinamentos? Se eram acessíveis? Estudou-se Vygotski (e Gardner, mais modernamente)? Nada disso. Foi imposto aos grupos que deveriam mostrar como se deveria tratar a Matemática dali por diante. Os grupos eram compostos de intelectuais da Matemática, professores das escolas superiores, professores secundários, professores que aqui correspondiam naquele tempo à chamada escola primária e alguns psicólogos. Mas o que acabou prevalecendo nos resultados dos grupos de estudos, principalmente da Matemática, que são conhecidos de nós, aqui, foi principalmente a opinião dos professores intelectuais da Matemática. Quer dizer, tinha que se desenvolver as estruturas de grupo e se dizia, às vezes: “Afinal de contas, se o Piaget já disse que as crianças, os indivíduos antes dos 10 anos de idade, já têm o que se chamava de estrutura de *groupement*<sup>57</sup>, por que nós não podemos

---

<sup>55</sup> Physical Science Study Committee.

<sup>56</sup> Biological Sciences Study Committee.

<sup>57</sup> “As operações são ações interiorizadas que prolongam as estruturas sensório-motoras e refletem as formas (de funcionamento) do organismo, é o que tenho afirmado incessantemente e no que creio até hoje. [...] Minha idéia central (inspirada pelas relações entre o nível sensório-motor e o nível operatório, onde o segundo prolonga o primeiro após toda uma fase de reelaboração sobre um novo plano, o da representação) era, e continua a ser, a de que o desenvolvimento não é retilíneo, mas que todo conjunto de construções deve ser reconstruído sobre o patamar seguinte antes de ser prolongado: nessa perspectiva não se trata de uma simples volta à ‘pré- formação’, mas sim de se supor as estruturas

ensinar estrutura de grupos para as nossas crianças?”. A criança não conhecia o conjunto dos Racionais, não trabalhava com funções na quinta série, sexta série, sétima série e, antes disso, nas primeira, segunda, terceira e quarta séries do Ginásio (porque essa modificação, essa nomenclatura, só veio a partir de 1973), e era preciso que se generalizasse, se desenvolvessem capacidades para levá-la à estrutura de grupos. Então, ao professor que nunca trabalhou com Matemática Moderna, colocaram nos textos “Sim, é necessário que os alunos saibam a estrutura de grupo”. E colocava-se uma sigla, ANIC, quer dizer, se aquela operação naquele conjunto<sup>58</sup> fosse associativa, A; o N do ANIC, se tivesse elemento neutro; I, o elemento inverso; e se fosse comutativa, então estaríamos trabalhando com um grupo abeliano por ser comutativo. Nossa Senhora! O Piaget deve ter, quer dizer, ele estava vivo, mas não sei quantas voltas ele daria no túmulo ouvindo essas coisas.

A Matemática [Moderna] nasceu de um susto, o susto que os americanos levaram quando o Gagarin lá em cima disse: “A Terra é bela, é azul”. Ora, essa foi a origem da Matemática Moderna. Estudaram-se as estruturas operatórias da inteligência? Não. Estudaram-se os preceitos de Vygotski? (Aqui na UNESP há um grupo estudando os trabalhos de Vygotski. Tive a oportunidade de falar com uma professora a respeito disso, hoje). Procuraram estudar, um pouco mais tarde, Gardner? Não, de jeito nenhum. Mas se impuseram os trabalhos de Matemática, principalmente do SMSG, onde foi trabalhar o nosso amigo Lafayette de Moraes. E nós? Sim. Mas para fazer aquela mudança era preciso uma linguagem, era preciso uma linguagem para entender esta nova Matemática. Então, nada melhor do que a linguagem que havia sido colocada, trabalhada e tratada nos fascículos com os resultados do

---

operatórias como virtualmente contidas no funcionamento cerebral. Eu imaginava, pois, circuitos neuronais associados, necessariamente, sob as formas de grupo ou ‘rede’ (no sentido matemático). Aliás, depois do que os trabalhos de McCulloch, Ashby etc. mostraram, não há aí nada de quimérico.” (PIAGET, *Les modèles abstraits dans l’explication en Psychologie*, 1959; citado em RAMOZZI-CHIAROTTINO, 2002).

<sup>58</sup> Uma estrutura algébrica é um conjunto não vazio munido de uma ou mais operações binárias. A estrutura algébrica de grupo é definida a partir de um conjunto  $A \neq \emptyset$ , e uma operação  $\oplus$ , definida de  $A \times A$  em  $A$ , que verifica três axiomas: i.  $\oplus$  é associativa; ii.  $\exists e \in A$  tal que  $a \oplus e = e \oplus a = a$ ,  $\forall a \in A$  (elemento neutro) e iii.  $\forall a \in A \exists a^{-1} \in A$  tal que  $a \oplus a^{-1} = a^{-1} \oplus a = e$  (elemento simétrico ou inverso). O grupo  $G = \langle A, \oplus \rangle$  será chamado abeliano ou comutativo se, além dos três axiomas serem verificados, a operação  $\oplus$  for também comutativa.

grupo Bourbaki<sup>59</sup>, após 1945. Então a linguagem era a teoria dos conjuntos. Portanto, coitados dos professores formados no Brasil (e naquele tempo se iniciava uma coisa tenebrosa que é resultado da Resolução 30, as Licenciaturas Curtas que, felizmente, as universidades públicas do Estado de São Paulo nunca admitiram<sup>60</sup>).

Então, professores saídos das Licenciaturas Curtas eram obrigados a trabalhar com a Matemática Moderna, com a estrutura de grupo. Então decoravam ANIC (sim, porque é associativa, existe elemento neutro, existe inverso e é comutativa, então o grupo é abeliano). Eu fiz uma palestra em que eu sugeri: “Por que não se cria uma outra sigla lublic, vustric...”. (risos). Meu Deus do céu! Eu quero reconhecer o trabalho que trouxe a professora Martha, aqui. Ela nos trouxe muitos subsídios, anteriores a 1968, que foi o ano do susto dos americanos<sup>61</sup>. Esses subsídios – gostaria de conhecê-los todos, que não os conheço – e eles devem ser divulgados para se saber do trabalho que se tentou fazer. Coisas horrorosas se fizeram. Agora, as coisas boas é

---

<sup>59</sup> O grupo – Nicolas Bourbaki é um pseudônimo coletivo – foi o responsável por uma modernização na Matemática, em termos teóricos, iniciada na segunda metade da década de 1930. Essa produção, que chega um pouco mais tarde ao Brasil devido à II Grande Guerra, era divulgada em fascículos conhecidos como os *Éléments de Mathématique*. Alguns desses fascículos foram engendrados ou mesmo escritos no Brasil, por professores estrangeiros e seus assistentes brasileiros, na Universidade de São Paulo. Grothendieck, um dos membros do Bourbaki, ministrou na USP o curso de Espaços Vetoriais Topológicos, material base para um dos volumes dos *Éléments*. A primeira versão desse curso foi escrita por José de Barros Netto e circulou, inicialmente, em português. Jean Delsarte tinha a intenção de escrever um texto de análise que integraria o *Éléments de Mathématique*. A análise e, mais especificamente, a integração, foi tema de um curso ministrado na USP. Edison Farah sistematizou as notas desse curso. Outros matemáticos do Bourbaki que estiveram no Brasil foram Weil e Dieudonné. (Cf. GARNICA, 2007 e PIRES, 2006).

<sup>60</sup> Trata-se da Resolução 30, do ano de 1974, do Conselho Federal de Educação, por meio da qual foram implementados no país os cursos de Ciências – curta duração – com habilitação em áreas específicas, definidos seus currículos mínimos e duração para cada modalidade (Biologia, Física, Matemática etc.). Nessa nova modalidade de formação – defendida como plurivalente –, eram ministrados cursos gerais, voltados ao Ensino de Ciências, e apenas uma pequena parcela era deixada para os estudos específicos de cada área. A Resolução foi repudiada pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e por várias outras instituições de ensino e pesquisa. As instituições públicas do Estado de São Paulo obtiveram permissão para não implementar as disposições da Resolução, continuando com seus cursos de Licenciatura Plena.

<sup>61</sup> Na verdade, o “susto” a que se refere o professor Scipione ocorreu em 1957, quando a União Soviética lançou o satélite Sputnik I, pois em julho de 1969, na Missão Apolo 11, Neil Armstrong já pisava na Lua.

preciso dizer. O estudo da teoria das funções, cuidadoso, como é feito hoje, não era feito antes de se introduzir a Matemática Moderna. Mas isso é um produto principalmente para a escola média, não para a escola fundamental. O estudo das matrizes e o desenvolvimento dos estudos das matrizes foi provavelmente uma das coisas novas que se fizeram. Também se fizeram algumas coisas boas na Combinatória e na Teoria das Probabilidades. É preciso reconhecer que certos estudos se aperfeiçoaram, mas principalmente na escola média. Na escola fundamental nós tivemos um desastre em que o aluno sabia o que era interseção, sabia o que era reunião, desenhava perfeitamente os conjuntos que eram complementares, mas ele não sabia quanto era 7 vezes 8. Então uma coisa que se disse: “Agora com a Matemática Moderna não é preciso mais saber a tabuada”. Não precisa mais saber a tabuada! Como você não vai saber a tabuada? Como é que eu faço as continhas? Não é verdade. Mas continhas se fazem também, embora não se saiba aquilo que é fundamental para isso. Quer dizer, o que se dizia – e que foi mal interpretado – é que se nós trabalhássemos com as propriedades para atingir as estruturas que se desejavam, não se devia fazer a tabuada decorada como eu decorei no meu tempo. Mas isso... É claro que, talvez, se usasse a distributiva<sup>62</sup>, se 3 vezes 4 é 12, 3 vezes 5 é 3 vezes 4 e 3 vezes 1, mas os professores não entenderam que não é para decorar a tabuada sem ter uma justificativa, não foram capazes de entender isso. Entenderam ao pé da letra, entenderam foi que a tabuada não precisava saber mais. Então, minha gente, coisas muito ruins foram feitas. Publicações boas; algumas, sérias. Outras não tão boas. Não sei quantos se lembram de um livro, de um autor que apareceu como autor, que não era professor, não frequentou o GEEM, nunca tinha aparecido... vou até citar o nome dele: professor Orlando Zambuzi. Publicou um livro por uma boa editora de São Paulo: *Matemática Moderna*. Aí, meu Deus do céu... Mas um livro tão errado, tão errado, tão errado, que o nosso prezado professor Castrucci não agüentou e falou assim: “Scipione, eu vou falar com o editor”. Ele foi até o editor e disse: “Não pode colocar

---

<sup>62</sup> Foi bastante incentivada, à época da Matemática Moderna (mas não só àquela época), a utilização da distributividade da multiplicação em relação à adição. Assim,  $3 \times 5 = 3 \times (4+1) = (3 \times 4) + (3 \times 1)$ . Esse processo impede – ou permite minimizar – estratégias mnemônicas, como quando estamos, por exemplo, trabalhando com multiplicações de numerais com vários algarismos (o “pula uma casa”) ou, ainda, o processo meramente técnico de memorização da tabuada. Tal prática, por sua vez, está assentada na afirmação de que o conjunto dos Reais, munido com as operações usuais de adição e multiplicação, isto é  $\langle \mathbb{R}, +, \times \rangle$ , é um Corpo, estrutura algébrica na qual vale a distributividade da multiplicação em relação à adição.

essas coisas...”. Ele somava conjuntos, qualquer tipo de conjunto, fossem disjuntos<sup>63</sup>, não fossem, enfim, essas coisas mais horrorosas. E o livro foi o livro que mais vendeu durante anos. E em razão das advertências do professor Benedito Castrucci ao editor, o editor foi sério a ponto de, no ano seguinte, não aprovar mais reedições desse livro, até porque um conhecedor da Matemática, sério em relação aos trabalhos que se faziam para renovação da Matemática, foi capaz de influir a esse ponto: sair da sua cátedra, sair de sua casa para conversar com o editor (que por sinal é um médico bastante responsável e competente, e foi capaz de não publicar mais esse livro). Houve outros livros, que foram sérios, mas se basearam nesta idéia básica que os grupos de estudo propuseram e que, sem entender Piaget, diziam seguir o método piagetiano. Meu Deus do céu! Jamais se pode falar num método piagetiano. Piaget jamais foi um pedagogo, Piaget é um psicólogo que estudava como se conquista o conhecimento, como as crianças, como os indivíduos, como os adolescentes conquistam o conhecimento científico. Piaget jamais foi um pedagogo. Ele era um psicólogo e tinha reconhecido que era possível falar na estrutura de *groupement*... vou dar um exemplo: um menino vinha de carrinho e vai (*rummmm*) depois ele vem (*rummmm*) dava marcha ré, quer dizer, então ele faz a operação inversa. A propriedade da associativa é associativa porque ele brinca de carrinho, e ele anda pra cá depois ele anda pra lá e depois ele faz um outro percurso e se ele sai daqui ele também vem pra cá depois vai pra lá... Então, quer dizer, a criança tem a estrutura que Piaget diz “de *groupement*”, mas isso jamais deu licença, deu permissão... nunca Piaget falou e nem aqueles que falavam seriamente em Matemática Moderna, que se justificavam através do Piaget... Os professores que a gente tinha para trabalhar com transformações geométricas... Veio o professor Papy ao Brasil... Eram cursos magníficos. Deu em São Paulo e deu no Rio Grande do Sul... foi na Bahia também, professora? (dirigindo-se à professora Marta Dantas)... não foi à Bahia, mas foi no Rio de Janeiro. Mas ele dava um curso magnífico que entusiasmava todo mundo porque, na hora, fazia profundamente uma Matemática e, nessa profundidade, era capaz de mostrar coisas didáticas também. Mas quantos professores existiam no Brasil, no estado de São Paulo (eu sabia que havia muito poucos naquela época), capazes de ministrar um curso

---

<sup>63</sup> O professor Scipione refere-se à soma das “ordens” (“quantidade” de elementos de conjuntos finitos) de conjuntos. Uma prática comum na escola é associar a adição de números naturais à união entre dois ou mais conjuntos disjuntos, dado que  $o(A \cup B) = o(A) + o(B)$  desde que  $A \cap B = \emptyset$ .

através de construções geométricas? O grupo da Bahia escreveu um livro sério a respeito disso. E encontrou dificuldades sérias. Uma vez eu fui fazer uma palestra na Bahia e num auditório cheio, transbordando pelas janelas, pelas portas, escadas, me perguntaram sobre a possibilidade de trabalhar com livro dessa natureza. Eu disse: “Um livro bom e sério, mas eu acho ele difícil”. E eu fui culpado de ter dito que o livro era difícil. Esse livro era publicado, era assinado pela professora Martha Maria de Souza Dantas e pelo professor Omar Catunda, um livro da maior seriedade, mas que exigia um conceito que os alunos fossem capazes de entender – o conceito de vetor – e que trabalhassem através de construções geométricas. Isso pressupõe um outro tipo de professor, não o professor que nós tínhamos em São Paulo. Então, minha gente, nós tivemos problemas sérios com a Matemática Moderna. O pior que aconteceu foi que ela retirou certas coisas que eram seguras. Trabalhava-se a Geometria Euclidiana, e trabalhava-se com alguma seriedade ou com muita seriedade. Porque as estruturas operatórias da inteligência mostram (e isso é comprovado) que a partir dos doze anos e meio, ou até antes, os alunos são capazes de fazer deduções, e o processo dedutivo é um processo indispensável ao aprendizado em Matemática. Não se pode apenas fazer induções, fazer trabalhos, trabalhar com cálculos, apenas. É preciso que o aluno seja capaz de entender a relação “se  $p$ , então  $q$ ”, que ele seja capaz de deduzir, mesmo que sejam as coisas muito fáceis, usando a base do triângulo isósceles... são iguais ou congruentes?, e daí por diante. Mas hoje não se faz mais nada disso. Sabe por quê? São conseqüências da Matemática Moderna, que tirou aquela seriedade que existia no ensino da Matemática e que não foi capaz de repor tudo, embora tenha tido algumas que foram boas, mas sempre do ponto de vista do ensino médio. Para o ensino fundamental as coisas que se fizeram não trouxeram produtos desejáveis. Nós fizemos muito boas conquistas, mas se ela não tivesse aparecido, se os americanos não tivessem levado aquele grande susto, essas outras conquistas teriam acontecido, porque o mundo não é tolo, não é constituído somente de pessoas que são capazes de copiar, que podem copiar ou devem copiar experiências de terceiros. Nós temos possibilidade de fazer bastante coisa e temos mostrado isso. A pesquisa que se fez a respeito das estruturas operatórias da inteligência para se impor determinada coisa como as estruturas matemáticas para o aluno que mal conhece o conjunto dos Racionais... e quando se fala nos Reais... Meu Deus, não é verdade? É preciso saber que algumas coisas foram conquistadas, que alguns procedimentos de boa qualidade foram

conquistados, mas que se perderam algumas coisas sérias e que não se repuseram outras equivalentes nos seus lugares. É isso. Obrigado.

(Aplausos)

Rui Madsen Barbosa: Como dirigente dessa mesa, a rigor, não caberia a mim fazer o uso do mesmo tempo dos colegas. Entretanto, como não foi comentado – se me permitem algumas palavrinhas –, entre os defeitos que surgiram na época, eu me lembro naquela ânsia que tomou posse de autores, inclusive de autores que não eram de Matemática e, sim, autores de Matemática para a escola primária. Eu me lembro que, em menos de dois anos, começaram a surgir publicações de gente – se me permitem dizer – incapaz... Tanto o livro da primeira, segunda, terceira, quarta séries; essas autoras (foram várias assim), se também tivessem livros para o ensino da quinta à oitava, teriam também posto, em todos eles, conjuntos. Então nós encontramos conjuntos tratados em todas as séries e isto, é claro, foi demais de prejudicial. Eu me lembro bem que se falava em algo ruim na teoria dos conjuntos. Surgiram até dois termos muito conhecidos: conjuntite e um que cabe bem agora para o Brasil<sup>64</sup>: conjuntivite. Mesmo quem não tinha dado aula tinha aprendido um pouco, porque o Grupo de Estudo e Ensino da Matemática se propôs, logo no seu início, a divulgar e – a verdade seja dita –, com a colaboração, com o apoio, da própria Secretaria de Educação. E nesses cursos, então, as pessoas aprendiam e imediatamente iam usar, é claro. E usaram em todas as séries. Algumas outras coisas parecidas também aconteceram. Nessa ânsia, apareceu, em Lógica, o uso das famosas tabelas-verdade. E isso foi outra doença também. Quer dizer, era só fazer tabela-verdade: isso era fazer Lógica. Vocês devem estar lembrados que o primeiro que lhes falou [prof. Lafayette] lembrou, por exemplo, do estudo das matrizes, e eu complementaria, dizendo que as coisas devem ser entendidas. Por quê? Porque, na época, se estudava a teoria dos determinantes com uma quantidade enorme de teoremas. Então, uma das preocupações, aqui no Brasil, também foi a substituição, quase que completa, na teoria dos determinantes, pelas matrizes e os seus métodos, para aplicar em sistemas lineares. Só para vocês terem uma idéia eu lhes conto uma passagem que aconteceu num Congresso de Belém, no Pará. O professor

---

<sup>64</sup> No ano de 2003 houve um grave surto de conjuntivite (inflamação da “conjuntiva”, a membrana que protege a parte branca do olho) no país.

Callioli<sup>65</sup> foi apresentar como resolver sistemas lineares sem usar determinantes. E um matemático local, que tinha feito seus estudos no IMPA, coincidentemente meu xará, desafiou, em público, que houvesse alguém que fosse capaz de resolver sistemas lineares sem usar os determinantes. Eu – como em geral sou um pouco metido –, eu me ofereci, então, que eu faria isso. E qualquer dos meus alunos. E no dia seguinte os jornais notificaram como manchete “Rui contra Rui”... E felizmente eu não precisei mostrar porque ele foi lendo e viu que era possível, e tudo que ele fez, com uma pilha de livros, foi demonstrar que, de fato, era possível... recuou... Eu me lembro, então, das palavras da colega Lourdes, que também se referiam ao que se estava preparando com os trabalhos de Polya e que, na verdade, aqui no Brasil, tem se resumido atualmente, ainda na Educação Matemática, a ficar no livrinho (para muitos, porque outros estão levando muito a sério as idéias dele), ficando só naquele livrinho que foi publicado no Brasil: *A arte de resolver problemas*. Na verdade, Polya mexeu com isso desde 1950, 54, 55 e tem depois mais dois volumes publicados<sup>66</sup>, praticamente desconhecidos no Brasil. Quer dizer, aquela Lógica das tabelas-verdade... não é essa que nós precisamos para as nossas crianças. O que precisa é, justamente, o que o próprio George naquele tempo já falava: a busca de padrões, a idéia da descoberta. As idéias da Lourdes voltaram antes do fato da Matemática Moderna, e, como a colega Martha de Souza Dantas nos explicou perfeitamente, aqueles interesses, aqueles estudos, estavam havendo não só no exterior, mas também no Brasil. O congresso a que ela se refere, eu me lembro, por exemplo, teve o do Rio Grande do Sul e o do Rio de Janeiro. Então, naquela época, para vocês terem uma idéia, pasmem vocês, ainda se ensinava algoritmo da raiz cúbica. Eu acho que eu poderia apostar se alguém, agora, é capaz de

---

<sup>65</sup> O professor Carlos A. Callioli é um conhecido autor brasileiro de livros didáticos. O Congresso de Belém do Pará ao qual o professor Rui Madsen faz referência é o 4º. Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática. Segundo Pinto (2005), em relação a esse congresso, Henri Fehr, no Relatório da Segunda Conferência Interamericana sobre Educação Matemática, escreve: “O grupo de São Paulo, maior e melhor preparado, apresentou ao 4º. Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, que se realizou em Belém do Pará, em julho de 1962, sua primeira utilização da Matemática Moderna no ensino secundário [...]”.

<sup>66</sup> George Polya publicou pela primeira vez o *How to solve it* em 1945. Em 1954 publicou os dois volumes do *Mathematics and plausible reasoning: Induction and analogy in Mathematics* (volume 1) e *Patterns and plausible inference* (Volume 2). Em 1962 e 1965, respectivamente, saíram os dois volumes do livro *Mathematical discovery*.

fazer uma raiz cúbica sem máquina de calcular. (Os membros da mesa dizem que são capazes, sim, ao que o professor Rui Madsen retruca: “Mas vocês são daquele tempo”... (risos) .... Essa mesa aqui é a mesa da puberdade). (risos). O colega Scipione lembrou coisas que ficaram da Matemática [Moderna], aqui. Então vocês têm que entender que, naquela época, houve as coisas ruins, que foram gerais em todos os países. Aqui, isso ocorreu com alguns agravamentos, em função desta pressa de se publicar coisas sem o devido trabalho experimental. Foram feitas pesquisas? Foram, mas poucas. Não daria para se experimentar todas as coisas. Algumas coisas ficaram. O Scipione, por exemplo, lembrou dos aspectos de Probabilidade, por exemplo, que vocês têm usado muito, tanto na Combinatória como nas Probabilidades: as árvores de possibilidades e probabilidades são dessa época. Antes não se fazia dessa maneira. A linguagem. A própria linguagem ficou. Não é que a teoria dos conjuntos esteja errada ou que seja ruim, tanto é que vocês ainda usam essa linguagem de uma maneira mais suave, não é? Então todas estas coisas têm que ser entendidas. Houve entre nós esses agravamentos. Como agora. Vocês têm agravamentos oriundos das imposições da Secretária da Educação, como a aprovação automática. E isto aí está estragando com tudo. E nós da Matemática temos sofrido muito mais. Essa é a grande verdade. Então, todas as transformações passam por essas coisas. Vocês poderiam dizer: “Bem, eu sou favorável à aprovação automática”. Claro, podem ser. Mas, entretanto, as coisas surgem e o pessoal não está preparado para isto, como os professores de Matemática da época também não estavam preparados para aceitar e usar isso que foi chamado de Matemática Moderna. Eu já falei muito não quero falar mais... vamos fazer um rápido repasse.

Lafayette de Moraes - Bom, como já foi dito nessa mesa, houve também coisas muito boas a partir da Matemática Moderna. Eu posso dizer que, no meu caso particular, evidentemente, abriu horizontes que seriam impensáveis antes disso. A partir daqueles estudos que eu fiz nos Estados Unidos, na volta, por coincidência, nesse congresso de São José, e eu encontrei o professor Newton da Costa, que todo mundo conhece aqui – é um dos fundadores da lógica paraconsistente<sup>67</sup>. E conversando com o professor Newton eu contei minha situação. Tinham

---

<sup>67</sup> Newton Carneiro Affonso da Costa, curitibano nascido em 1929, é reconhecido internacionalmente pelos seus trabalhos em Lógica e Filosofia da Matemática e, especialmente, pelo avanço da Lógica Paraconsistente, que não mantém, como a Lógica Clássica, o princípio da não-contradição.

acabado de acontecer as coisas em 64, e eu tinha saído da USP (mas não fui só eu que saí, saiu muita gente muito melhor do que eu). Então estava uma situação... Ele diz: "O que você está fazendo aqui?" Eu digo: "Eu estava fazendo assim, assim e agora eu tive que fazer um concurso, fui lá pra Rio Preto porque eu estava desempregado e precisava sobreviver etc. e tal". Ele disse: "Olha, eu estou indo para São Paulo com o professor Alexandre<sup>68</sup> que criou essa cadeira na Universidade de São Paulo<sup>69</sup> e em São Paulo eu entro em contato com você. Eu quero formar um grupo de estudos e já que você tem interesse nessas coisas (eu conversei), e a gente forma um grupo de estudos. Em síntese, daí surgiu o Grupo de Lógica de Campinas<sup>70</sup>, eu fiz o mestrado, o doutorado, e foi por aí. Sob esse ponto de vista, quer dizer, se eu também não tivesse tomado contato, da maneira que eu tomei, com a nova estrutura e visão da Matemática, eu jamais teria podido me aproximar do professor Newton para conversar alguma coisa, menos ainda para dizer quais eram minhas pretensões. Portanto, nesse caso particular, foi isso. E teve muitas pessoas que eu tive oportunidade de orientar e sempre que eu posso eu procuro justamente dar oportunidade, abrir os horizontes para, pelo menos, o indivíduo ter um leque de escolhas e então fazer alguma coisa.

Lourdes de La Rosa Onuchic - Eu gostaria de voltar a falar do GEEM, porque o grupo trabalhava, era um grupo assíduo, que queria mesmo trabalhar e melhorar as coisas. E como pegou a ocasião da Matemática Moderna, então isto foi muito explorado. O professor Sangiorgi trazia muita gente de fora, fazia cursos – que duravam semanas, às vezes – para aprender aquelas coisas todas. Foi um período fértil que a gente não pode dizer que não tenha tido valor. Muita coisa foi feita. Mas, como eu já disse, os estragos que aconteceram por não se ouvir os professores nenhuma vez... Isso já aconteceu antes, quando

---

<sup>68</sup> Alexandre Martins Rodrigues, matemático formado pela Universidade de São Paulo, foi um dos primeiros brasileiros a saírem para o doutorado no exterior.

<sup>69</sup> Àquela época, foi aberto exame para cátedra junto ao Instituto de Matemática da USP. A cátedra interessava ao professor Alexandre Martins Rodrigues, que havia chegado de seu doutorado nos Estados Unidos, e também ao professor Newton da Costa. Com a criação de uma cadeira específica de Lógica e Fundamentos de Matemática, o professor Newton da Costa assumiu esse curso e o professor Alexandre Martins assumiu a cátedra.

<sup>70</sup> O grupo de Lógica foi formado a partir de seminários ministrados no Instituto de Matemática da UNICAMP por Newton da Costa e Ayda I. Arruda. Desse grupo participavam os professores Lafayette de Moraes, Ítala M. Loffredo D'Ottaviano, Antonio Mário Sette, Walter A. Carnielli e Luiz Paulo de Alcântara.

passaram do ensino por repetição para o ensino por compreensão. Na compreensão joga tudo que tinha da repetição fora, como coisa que não servisse. Quando passaram da Matemática com compreensão, que durou pouco, para a Matemática Moderna, joga tudo fora, porque agora é tudo novo. E quando a Matemática Moderna teve seus percalços, houve aquelas críticas todas, passaram para o ensino apoiado na Resolução de Problemas, nos anos 80, e também: "Tirem tudo o que havia e vamos começar coisas novas". Eu acho que o que nós estamos agora fazendo, o que muita gente está querendo fazer, é aproveitar tudo o que de bom houve nas diferentes reformas, aproveitar as coisas. É preciso repetir? É preciso, sim. É preciso compreender? Claro que é preciso. É preciso saber usar bem a linguagem da teoria dos conjuntos? É uma coisa muito interessante, muito boa... O que fazer se não fosse essa linguagem precisa, concisa, universal, que o mundo todo usa para se comunicar matematicamente? E quando se vai para a Resolução de Problemas, que também caiu em desgraça no fim dos anos 80, porque ninguém entendia bem o que era fazer um trabalho em que o foco de toda Matemática Escolar fosse resolução de problemas... Como ninguém entendia isso, uns pensavam: "Vamos teorizar sobre resolução problemas", outros diziam: "Não, vamos ensinar a resolver problemas". E vejam que, em todas as reformas, o ensino era centrado no professor, desmerecendo a participação do aluno. E com o professor não bem preparado não podia dar certo. Então, para estas reformas que a gente está vivendo, a gente quer que tudo de bom que haja e que houve nas reformas anteriores seja aproveitado, usando isto e, então, passando aquilo que se tinha de bom dentro de uma metodologia nova, e trabalhar através de programas, fazendo estas coisas. Então não podemos dizer que não houvesse nada de bom na Matemática Moderna. O que eu realmente critico há algum tempo é que em todas as vezes os professores não eram ouvidos, e não foram ouvidos também nesta vez. E agora, fruto de muita cabeçada, nós estamos vendo que é preciso ouvir os professores, aqueles que têm as salas de aula. Saber o que eles pensam, como eles ensinam, como eles pensam, quais são suas crenças, o que fazer para poder ensinar. A Matemática Moderna deu também a sua contribuição.

Martha Maria de Souza Dantas: Bom, eu queria pedir desculpas de ter corrido, porque eu queria mostrar alguma coisa do que foi feito e de que eu não me arrependo, e tampouco meu grupo se arrepende de ter feito, porque a Matemática Moderna surgiu pra ajudar os matemáticos a

continuarem trabalhando, cada dia mais, em Matemática, na construção da Matemática. Se a Matemática Moderna eram coisas assim, de anos passados, e se não havia possibilidades... eu não vou entrar aqui em detalhes. Mas o fato é que a Matemática [Moderna] veio para ficar. Agora, uma coisa é ensinar Matemática Moderna em nível superior e outra é o nível médio. Mas nós temos caminhos para isso. O caminho, o grande caminho, é o da pesquisa. Nós não pusemos na Bahia o ensino da Matemática Moderna em colégio algum. As pessoas vinham a nós e pediam que nós fôssemos trabalhar, fazer a experiência lá. Houve uma experiência que durou nove anos. E agora, sem conhecerem a experiência (uma experiência no colégio do SESI), sem conhecerem a experiência, tiraram os livros, acabaram com o projeto, com o trabalho que estava se fazendo lá, que não era de Matemática Moderna, mas tinha o ensino da Geometria através das transformações, da Geometria Euclidiana. E foi assim que os meninos começaram a aprender Geometria. Eu discordo do professor Scipione porque, quando eu comecei a trabalhar, a Geometria já estava desaparecendo dos currículos. E depois chegou ao ponto de, nos livros, até mesmo nos livros de professores competentes, estar somente “hipótese e tese”, e “quem diz Matemática diz demonstração”<sup>71</sup>. Eu fui convidada para examinar uma tese na PUC de São Paulo que era “Geometria com demonstração” porque a pessoa que elaborou a tese mostrava que não se estava demonstrando. Então, não foi culpa da Matemática Moderna, não foi por isso. Pelo contrário, ela ajudou a apresentar possibilidades como, por exemplo, a de trabalhar com a Geometria Euclidiana utilizando as transformações geométricas. Então, o que eu acho é que é preciso se pesquisar primeiro para depois então adotar. Ao substituímos o projeto em que nós estávamos trabalhando por um outro projeto (o projeto que eu não tive a oportunidade de apresentar aqui), nós mantivemos noções de conjuntos; nós mantivemos também até alguma coisa sobre estrutura porque, inclusive, os professores, os físicos, por exemplo, eles me dizem que estão tendo muito trabalho porque eles precisam trabalhar com as estruturas (e não só com as estruturas de grupo não, anéis e outras estruturas mais). Então nós achávamos que até mesmo no curso de colégio era preciso que se fizesse alguma coisa pra ver se ajudava a preencher esse fosso, que realmente

---

<sup>71</sup> Essa é uma conhecida afirmação atribuída a Bourbaki: *Depuis les Grecs, qui dit mathématique dit démonstration; certain doutent même qu'il se trouve, em dehors de mathématique de démonstration au sens précis et rigoureux que ce mot a reçu des Grecs.* (GARNICA, 1995).

existe. Na Bahia, os físicos na Bahia, no Instituto de Física, sentem isso (mas não é só também por causa da falta de estrutura não, é porque o ensino está ficando muito ruim em Matemática lá na Bahia), eles recebem quarenta estudantes e passam sete no final do ano. Essa é a estatística. Eu acho que já falei bastante e só queria dizer que nós precisamos continuar pesquisando para ver o que podemos colocar de Matemática Moderna nos nossos currículos.

Scipione di Pierro Neto: Bom, eu já falei o que eu tinha que falar. Só queria dizer que eu concordo com a professora Martha, caso não tenha me expressado bem e tenha ficado a impressão de que se abandonou a idéia de demonstração (pela qual eu acho que se faz realmente Matemática), e ficou parecendo que a Matemática Moderna tem culpa disso. Não tem culpa disso. Há os textos a que eu me referi, feitos pela professora Martha e sua equipe com muita seriedade, com muita propriedade, e até existem alguns livros mais recentes sobre isso, publicados pela Universidade Federal da Bahia. E eu talvez tenha dito... Só queria contar um fato curioso. Havia tanta paixão, tanto interesse, interesse comercial, que o meu primeiro editor, em 1967, diz: "Não, seu livro vai chamar Matemática Moderna", e eu disse:



"Nunca, não tem que chamar Matemática Moderna", eu falava: "Jamais". Aí um dia eu telefonei para ele e falei: "Paulinho", ele chama-se Paulo, "Paulinho, eu descobri um título para colocar no livro: *Matemática para escola moderna*". Ele falou: "Ótimo, Scipione, ótimo. A gente põe 'Matemática' com letra grande, 'para a escola' em letra pequenininha, e 'Moderna' em letra grande". (risos). Por aí vocês vêem o interesse comercial como era. E eu não consegui demover o editor... o "para a escola" ficou bem pequeno. (risos). Muito obrigado.

Rui Madsen Barbosa: Nós vamos passar agora para as discussões e todos têm oportunidade de realizar suas perguntas ou questionamentos. Eu pediria apenas que quem quisesse fazer alguma pergunta, alguma participação, que levantasse a mão, e eu pediria ao colega Lafayette que me ajudasse identificar e quem fizer se identifique

e, depois, faça a sua pergunta, a sua indagação, seu questionamento, com voz bem alta para que todos ouçam, porque vai ser um pouco difícil ficar levando o microfone. Então está aberta essa seção.

Pergunta: Meu nome é Carlos, eu sou de São Paulo. Fiquei assim, mais ou menos, com uma pequena dúvida: resgatar a Matemática antiga não será uma volta à antiga e, de certa forma, um prejuízo para a Matemática Moderna, para aquela axiomática e tudo mais? E, falando do susto, do episódio americano, esses grupos formados para elaborar a Matemática Moderna, nos Estados Unidos, quando trazidos para o Brasil, não mostra, assim, uma certa vocação, como o professor Ubiratan<sup>72</sup> falou ontem, de transferência de conhecimento, imposição de conhecimento?

Lafayette de Moraes responde: Bom, sem dúvida nenhuma está no âmbito do que o professor Ubiratan expôs ontem, a transferência. Agora, acontece o seguinte, precisamos nos transportar para praticamente meio século atrás. E, de fato, ocorre até hoje, vamos dizer assim, a influência dos Estados Unidos é extremamente grande. A influência dos estrangeiros sempre foi muito grande aqui. A Faculdade de Filosofia de São Paulo teve grande influência de professores italianos e franceses; no ITA<sup>73</sup> teve um grande professor que era o Murnagham, a quem o professor Ubiratan se referiu ontem, professor americano, que praticamente formou todo o currículo do ITA e dava ênfase, por exemplo, a um livro de Geometria Analítica<sup>74</sup> cujo enfoque era inteiramente novo para nós e causou um grande impacto. Portanto, essa hegemonia que hoje a gente sabe, há cinquenta anos não era tão evidente, era assim manifestada de uma maneira mais subjacente, não tão aparente.

---

<sup>72</sup> O professor Ubiratan D'Ambrósio havia feito, no dia anterior, a conferência de abertura do Seminário: *A transferência do conhecimento matemático para as Américas: um estudo de dinâmica cultural* (Cf. TEIXEIRA e NOBRE, 2003).

<sup>73</sup> Em 1948 foi fundado em São José dos Campos o Instituto Tecnológico da Aeronáutica, cuja organização foi inspirada no *Massachusetts Institute of Technology*. Foi contratado o matemático Francis D. Murnagham, responsável por uma modernização dos cursos básicos com tratamento matricial. Também foi contratado o matemático chinês Kuo-Tsai Chen. Os centros universitários de pesquisa matemática existentes, o ITA e mesmo as universidades federais, recentemente instituídas, mantinham pouca relação entre si. A situação mudou a partir da criação do Conselho Nacional de Pesquisas/CNPq em 1951 e do Instituto de Matemática Pura e Aplicada/IMPA, em 1952. (Cf. D'AMBRÓSIO, 1999 e GARNICA, 2007).

<sup>74</sup> Segundo informações dadas pelo professor Lafayette, trata-se do livro *Analytic Geometry* (New York: Prentice-Hall, 1947), de autoria do professor Francis D. Murnagham.

Pergunta: Meu nome é Flávia, eu sou do Rio de Janeiro. A professora Martha estava falando das coisas boas da Matemática Moderna e das possíveis abordagens de ensino através da Matemática Moderna, e eu queria lembrar também que, no Rio de Janeiro, tem um colégio chamado São Bento, onde, sob a orientação de um monge chamado Dom Ireneu<sup>75</sup>, foi desenvolvida a Matemática baseada nos livros do Papy durante trinta anos e, além disso, sob a orientação do professor Arago Backx<sup>76</sup>, que esteve com Papy, também se desenvolveu, durante quase uma década, em Niterói, no Centro Educacional de Niterói, uma experiência baseada na Geometria desenvolvida pelo Papy. Quer dizer, quando a gente ouve falar de Matemática Moderna a gente sempre lembra das coisas ruins. Então também temos que lembrar das coisas boas, lembrar que há possibilidades de novas abordagens do ensino, particularmente, nesse caso da Geometria, usando as transformações, que foi feita seriamente durante trinta anos num colégio e dez anos no outro. Obviamente os professores não estavam capacitados para ensinar esse tipo de Matemática. Eu estive lá no colégio, fazendo uma pesquisa, e alguns professores, inclusive o professor José Paulo Carneiro, que trabalhou com o professor Dom Ireneu, uma série de professores, tinham aulas para ensinar [segundo] Papy. Não é uma coisa tradicional, não é uma coisa fácil, mas há outras abordagens da Matemática sem ser com a Geometria Euclidiana (com que a gente está acostumado). Então não há só coisas ruins na Matemática Moderna, muita coisa foi feita de bom.

Martha Maria de Souza Dantas responde: Eu estou completamente de acordo. O que eu acho é o seguinte: que a gente não pode colocar essas coisas em todas as escolas porque o importante é saber se o professor tem capacidade, se está preparado para ensinar (e o professor, além de estar preparado, ele deve querer lidar), e se o aluno está preparado para receber, porque misturar os alunos, não separar, não atender aos níveis dos alunos, acaba com todo trabalho que a gente

---

<sup>75</sup> "Por volta de 1968, D. Ireneu Penna [filósofo, matemático, engenheiro e ex-professor da Faculdade de Filosofia da Universidade Federal do Rio de Janeiro] começava também experiências com a Matemática Moderna no Colégio São Bento, aplicando em suas classes do primeiro grau a Matemática desenvolvida por George Papy em seus livros *Mathématique moderne*." (SOARES, 2001).

<sup>76</sup> "Graças ao professor Arago Backx [que passara dois anos na Bélgica em um curso com George Papy] foram realizadas experiências em colégios da rede pública de ensino, como o Colégio André Maurois, na cidade do Rio, e em escolas de caráter experimental, como o Centro Educacional, na Cidade de Niterói". (SOARES, 2001).

queira fazer, porque é preciso que os alunos tenham mais ou menos o mesmo nível, e se a gente, se os alunos estão preparados para receber e o professor preparado para dar, eu acho que a gente pode ir introduzindo as coisas, que é um apelo para que elas sejam dadas, porque do jeito que a tecnologia avança, não é possível que as ciências que ajudam ao desenvolvimento dessa tecnologia não mudem também, não satisfaçam os apelos daqueles que trabalham com os avanços da ciência. Então era isso que eu queria dizer. É um problema de didática.

Lourdes de La Rosa Onuchic responde: O comentário que eu queria fazer é o seguinte: para bons alunos qualquer método que a gente use funciona. O que a gente está criticando é em relação a um ensino de massa. Se for pegar professores não bem preparados, alunos também carentes e com dificuldade, querer trabalhar com Papy é muito difícil.

Rui Madsen Barbosa responde: Eu tenho um pouquinho de lembranças do Papy, porque eu fiquei sem receber um bom dinheiro do Rio de Janeiro por causa do Papy (risos). Eu fui dar um curso no Rio de Janeiro, na Santa Úrsula, junto com o Papy, e ele gastou tanto dinheiro com cartão postal e telefonemas internacionais que acabou com o dinheiro lá do pessoal da Santa Úrsula e eles vieram falar comigo se eu podia ficar sem pro-labore... e eu fiquei sem pro-labore, viu? (risos).

Comentário: Eu queria apenas lembrar um aspecto da Matemática Moderna: uma pressão terrível que havia sobre os professores que não faziam Matemática Moderna. Acho que não precisa dar mais exemplos. Todos vocês devem conhecer isso. Esse é um fator que precisamos lembrar.

Pergunta: Essa questão da Matemática Moderna, que a gente acha que, de certa forma, tenha acabado... Eu fui um aluno que passou por isso há pouco tempo. Minha formação de nível superior terminou em 93, e eu vejo que não acabou o eixo da Matemática Moderna em relação ao que a gente estuda hoje. Eu creio que muitos autores estão procurando mascarar um pouco isso nos livros, tentando colocar algo que é trabalhado, agora, dentro do eixo da Matemática Moderna. Eu queria ver o que vocês acham disso, se essa minha impressão é real ou se tem algo estranho; se o eixo da Matemática Moderna ainda continua, e se o que muitos autores estão procurando fazer é dar uma disfarçada no que já havia sido colocado.

Rui Madsen Barbosa responde: Bem, ninguém quer responder eu sou obrigado a responder. (risos). Olha, falando em autores atuais de livros didáticos, eu fico até aborrecido com muitos deles. Eles esqueceram a Matemática. E não esqueceram só as demonstrações, esqueceram a Matemática. Falou o Lafayette sobre as brochuras do grupo de estudo americano, mas, na verdade, os livros nacionais daquela época, aqui no estado de São Paulo, também eram desse jeito. Depois veio essa parte dos visuais bonitos, atraentes. Mas agora ficaram só nos visuais atraentes. Este é o meu pensamento, quer dizer, alguma coisa tem que ser feita, e não só em Geometria, eu diria. Até conceitos. Eu não encontro Matemática nos livros atuais, precisa ter um pouco mais de Matemática. Por outro lado, também eu entendo que deve existir uma separação muito nítida entre Bacharelado e Licenciatura. Eu me considero, ainda, um pesquisador em Matemática. Como eu disse, eu me meto em todas... Então, eu continuo sendo pesquisador em Matemática. De vez em quando alguma coisa sai. Mas distingo os dois lados, a Educação Matemática e a Matemática, eu distingo com muita clareza que os cursos de Licenciatura têm que acertar as suas disciplinas. Elas têm que ser adequadas para formar um bom professor. Não é dar o assunto pronto, não é isso. Não, não: tem fazer Matemática, mas uma Matemática... (voltando-se para a professora Lourdes Onuchic) Eu olho para você e lembro de Resolução de Problemas. (risos). A Lourdes é espécie rara brasileira da Resolução de Problemas. Ela é abnegada e faz isso com a melhor boa vontade, ela é dedicada... Eu estou citando a Resolução de Problemas, mas há outras áreas, outras partes que devem ser cuidadas na Licenciatura. A própria Lourdes falava de Equações Diferenciais, das necessidades das próprias pesquisas em função do que aconteceu naquela época. Eu, por exemplo (e vou falar: sei que muito gente vai ficar de orelha em pé, vai ficar bravo comigo), não vejo razão pra ter Equações Diferenciais ou só noções nos cursos de Licenciatura. Pode ter, mas não curso especial de Equações Diferenciais. Por exemplo, essa é a minha idéia presente...

Scipione de Pierro Neto responde: Como autor de livro didático eu tenho que dizer algumas palavras depois do que ele [Rui Madsen] falou. Há umas duas semanas ele me telefonou e pediu uns livros. Eu mandei pra ele duas coleções de primeiro grau em que mantenho oitenta por cento das demonstrações.

Rui Madsen: Você prestou atenção no que eu falei?

Scipione de Pierro Neto: Você disse... (risos).

Rui Madsen: Eu disse: “a maioria” dos autores didáticos de Matemática atualmente não põe Matemática nos livros.

Scipione de Pierro Neto: Ah, bom, disse “a maioria”.

Rui Madsen: Eu lembrei que você estava aí e lembrei que você ia revidar. (risos)

Scipione de Pierro Neto: Sabe qual é o risco de fazer as coisas como eu disse que eu fiz? É o Ministério da Educação não aprovar os livros... Esse é o risco que eu tenho corrido. É a comissão de seleção no Ministério da Educação acabar não nos aprovando...

#### Referências Bibliográficas

BRASIL, L. A. S. *Estudo dirigido de Matemática no Ginásio*. São Paulo: Fundo de Cultura, 1964.

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

COMITÊ INTERAMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (CIEAEM). *50 years of CIEAEM*. Disponível em: <<http://www.uhu.es/gmmrm/>>. Acesso em: 20 jun. 2007.

D'AMBRÓSIO, U. História da Matemática no Brasil: uma visão panorâmica até 1950. *Saber y Tiempo*, v. 2, n. 8, jul.-dic., 1999.

D'AMBRÓSIO, B. *The dynamics and consequences of the Modern Mathematics reform movement for Brazilian Mathematics Education*. Tese (Doctor of Philosophy) — School of Education, Indiana University, Bloomington, 1987.

DANTAS, M. M. de S. *Depoimento (Precursores do CIAEM)*. Disponível em: <<http://www.furb.br/ciaem/index.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2007.

DIAS, A. L. M. Omar Catunda: alguns aspectos de sua trajetória e das suas concepções científicas e educacionais. *História & Educação*

*Matemática* — Sociedade Brasileira de História da Matemática, Rio Claro, SP. v.1., n.1, jan./jun., 2001.

GARNICA, A.V.M. *Fascínio da técnica, declínio da crítica: um estudo sobre a prova rigorosa na formação do professor de Matemática*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, 1995.

\_\_\_\_\_. Da literatura sobre a prova rigorosa em Educação Matemática: um levantamento. *Quadrante*, Lisboa - Portugal, v. 5, n. 1, 1996.

\_\_\_\_\_. Resgate de oralidades: a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. *Revista Brasileira de História da Matemática*. V.7, n. 14, 2007.

GRUPO DE ENSINO DE MATEMÁTICA ATUALIZADA (GRUEMA) . *Curso moderno de Matemática para o Primeiro Grau*, [1974].

MAURO, S. *A história da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro e suas contribuições para o movimento de Educação Matemática*. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática) — Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, 1999.

MIORIM, M. A. *Introdução à história da Educação Matemática*. São Paulo: Atual, 1998.

\_\_\_\_\_. *Livros didáticos de Matemática do período de implementação do Movimento da Matemática Moderna no Brasil*. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5, Porto, Portugal, 2006. *Anais...* Porto, Portugal, 2006.

PINTO, N. B. Marcas históricas da Matemática Moderna no Brasil. *Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 5, n. 16, set./dez., 2005.

PIRES, Rute da C. A presença de Nicolas Bourbaki na Universidade de São Paulo. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. Bärbel Inhelder procura falsear o modelo piagetiano; antes da teoria de Popper (?). *Psicologia: Reflexão & Crítica*, Porto Alegre, v. 15, n.3, 2002.

SOARES, F. Movimento da Matemática Moderna no Brasil: avanço ou retrocesso? Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2001.

SILVA, H. da. Centro de Educação Matemática (CEM): fragmentos de identidade. Tese (Doutorado em Educação Matemática — Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, 2007.

TÁBOAS, P. Z. Luigi Fantappiè: influências na Matemática brasileira. Um estudo de História como contribuição para a Educação Matemática. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, 2005.

TEIXEIRA, M. V. e NOBRE, S. R. (Ed.). Introdução. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 5, Rio Claro, 2003. Anais... Rio Claro: SBHMat, 2003.

CARVALHO, Vera M. e COSTA, Vera R. (Coord.). Cientistas do Brasil: depoimentos. São Paulo: CNPq/Terra Brasilis, 1998.

VAIDERGORN, J. As seis irmãs: as FFCL do interior paulista. Araraquara: Laboratório Editorial; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2003.

ZETETIKÉ – Cempem – FE – Unicamp – v. 16 – n. 30 – jul./dez. - 2008

ZETETIKÉ – Cempem – FE – Unicamp – v. 16 – n. 30 – jul./dez. - 2008