

# A Matemática Moderna em Portugal: o que dizem os cadernos escolares dos alunos?<sup>1</sup>

Maria Célia Leme da Silva

GHEMAT, Universidade Bandeirante, S. Paulo

Wagner Rodrigues Valente

GHEMAT, Universidade Bandeirante, S. Paulo, UIED — Universidade Nova de Lisboa

## Considerações preliminares

A temática de pesquisa que vem sendo desenvolvida conjuntamente entre pesquisadores do Brasil e de Portugal trata de um movimento de transformação curricular do ensino de Matemática. Localizada em finais da década de 1950, essa iniciativa partiu simultaneamente dos Estados Unidos e da Europa. Congressos internacionais constituíram o lugar privilegiado de elaboração de propostas para a mudança da matemática escolar, no sentido de aproximá-la dos estudos superiores matemáticos. Com amplo financiamento, particularmente da OCDE — *Organisation Européenne de Coopération Économique* e da NSF — *National Science Foundation*, essas iniciativas e seus desdobramentos passaram na história da educação a serem denominadas MMM — *Movimento da Matemática Moderna*.

Tema de, relativamente, poucas pesquisas, o MMM deixou marcas e heranças nas práticas escolares do professor de Matemática, representando um contraponto às novas propostas curriculares elaboradas a partir da década de 1990. Tais propostas buscaram, via de regra, atacar o ideário do MMM, sem que estudos de fôlego sobre as transformações ocorridas na *cultura escolar* tivessem sido feitos. Isso justificou, em grande medida, a iniciativa de trabalho conjunto de equipes de pesquisadores voltados à investigação das alterações do fazer cotidiano do professor de Matemática, herdeiro de um movimento internacional que buscou substituir a “Matemática Clássica” pela “Matemática Moderna”.

Mas, como estudar as transformações que ocorreram na cultura escolar trazidas pelo MMM? Tal indagação implica que se tenha resposta a muitas outras questões de ordem teórico-metodológica tais como: O que é cultura? O que é cultura escolar? Como é possível estudar as transformações de uma cultura? Da cultura escolar?

Assim, a partir do tratamento dado a esses temas, serão analisados alguns cadernos escolares de alunos de turmas-piloto do 6.º e 7.º anos do terceiro ciclo do ensino liceal em Portugal, ao tempo do Movimento da Matemática Moderna. A análise será norteadada

por questões como: O que mostram os cadernos relativamente à incorporação de novos conteúdos de ensino? Quais são os exercícios praticados nesta nova proposta? Qual sua ênfase? Quais conteúdos são predominantemente estudados?

Espera-se que as respostas encontradas para essas interrogações permitam uma reflexão sobre aspectos da apropriação do ideário do MMM nas práticas pedagógicas do professor de Matemática.

## Cultura, cultura escolar

Num texto clássico do antropólogo Clifford Geertz<sup>2</sup> está presente a discussão sobre a multiplicidade de acepções pelas quais é tomado o conceito de *cultura*. Geertz, assim, delimitou para seus estudos o que vem a constituir o termo, buscando amparo na interpretação semiótica: “Assumo a cultura como sendo essas teias de significado que o homem teceu e a sua análise; portanto não como uma ciência experimental em busca de leis, mas como uma ciência interpretativa, à procura do significado”. (1989, p.4).

De outra parte, na perspectiva de trazer os estudos antropológicos para melhor compreensão das questões educativas, é forjado o conceito de *cultura escolar*. Aqui também, à semelhança do que aconteceu com o inventário realizado por Geertz sobre cultura, são muitos os significados atribuídos para cultura escolar<sup>3</sup>. Neste texto optamos por tomar emprestada a conceituação dada pelo historiador Dominique Julia: “Um conjunto de *normas* que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de *práticas* que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos” (2001, p. 10).

Assim, considerada num sentido lato a expressão *cultura escolar*, longe de querer homogeneizar ambiências culturais diversas, ganha concretude na medida em que são investigados os elementos que movimentam o dia-a-dia escolar, em sua rede de significados, que dão sentido às ações nele desenvolvidas, de modo historicamente situado. Não parece haver grande vantagem teórico-metodológica construir de modo *a priori* redes de elementos que poderiam estar presentes nas diferentes instituições escolares, esfacelando o conceito de cultura escolar, numa multiplicidade de termos, advindos da idéia da existência de *culturas escolares*. O conceito de cultura escolar, ressubstancializado a cada investigação, pode orientar o olhar da pesquisa para um necessário distanciamento das instâncias que à primeira vista parecem-nos tão conhecidas e, ao mesmo tempo, revelam-se tão enigmáticas para a compreensão das práticas pedagógicas desenvolvidas noutros tempos escolares.

O aparato teórico-metodológico que lança mão do conceito de cultura escolar intenta melhor compreender o que se passa no interior da “caixa preta” das instituições escolares. Trata-se de tendência que vem se acentuando nos estudos de história da educação: compreender mais de perto as dinâmicas próprias do cotidiano escolar e os significados compartilhados das ações que nele se desenvolvem num determinado tempo histórico. Vale dizer: busca-se interpretar e historicizar práticas culturais. Mas, no dizer de Julia,

“a história das práticas culturais é, com efeito, a mais difícil de se reconstruir porque ela não deixa traço: o que é evidente em um dado momento tem necessidade de ser dito ou escrito?” (2001, p. 15). Tal dificuldade remete para o problema das fontes históricas. Que elementos poderão ser erigidos como traços de práticas culturais desenvolvidas no âmbito escolar? Ou por outra: que fontes privilegiar para estudo de culturas escolares de outros tempos?

As respostas a essas questões apontam para materiais difíceis de serem encontrados. livros didáticos, cadernos de alunos, cadernos de professores, provas e exames e toda uma documentação escolar farta ao tempo das aulas, mas rapidamente desaparecida quando não mais em uso no cotidiano escolar.

### Estudando transformações da cultura escolar

A compreensão das mudanças, das alterações que ocorrem na cultura escolar são objeto de estudo histórico. Aliás, esse estudo, ao ser realizado, traz à baila o próprio entendimento da cultura escolar. Como enfatiza Julia, a cultura escolar

não pode ser estudada sem a análise precisa das relações conflituosas ou pacíficas que ela mantém, a cada período de sua história, com o conjunto das culturas que lhe são contemporâneas: cultura religiosa, cultura política ou cultura popular. (2001, p. 10)

Alargando um pouco mais os diferentes âmbitos com os quais a cultura escolar mantém relações, será possível pensar naquelas travadas com a cultura acadêmica<sup>4</sup>. E isso parece relevante para o estudo das ações que tiveram lugar durante o MMM. Partirá da cultura acadêmica a iniciativa de buscar promover uma alteração substantiva na matemática escolar. Novos temas deveriam constituir objeto de ensino elementar, dentre eles: Lógica, Teoria dos Conjuntos, Álgebra (grupos, anéis, corpos, números complexos, álgebra de Boole, álgebra linear), Cálculo Integral, Probabilidades, Estatística e Cálculo Numérico aproximado. Como essas relações impositivas à cultura escolar foram por ela incorporadas? Que alterações trouxeram à cultura escolar?

Na impossibilidade de responder a questões tão amplas, cabe delimitar a investigação sobre o tema a uma situação emblemática da introdução da Matemática Moderna no ensino elementar em Portugal: as ações do professor Sebastião e Silva nas chamadas *turmas-piloto* dos últimos anos do ensino secundário português dos anos 1960. Para tal, elegemos os *cadernos de alunos* como material principal de pesquisa, das transformações da cultura escolar, para esta investigação.

Um trabalho de referência acerca do uso de cadernos de alunos como fontes de pesquisa foi desenvolvido pela pesquisadora Silvina Gvirtz em sua tese de doutoramento<sup>5</sup>. Nela, a autora apresenta o objeto investigado — cadernos escolares — e expressa as potencialidades de um estudo que toma como base esse objeto:

O caderno é um espaço de interação entre professor e aluno, uma arena na qual se enfrentam cotidianamente os atores do processo de ensino-aprendizagem e onde, portanto, é possível vislumbrar os efeitos desta atividade: a tarefa escolar. A favor da eleição deste objeto se encontra o fato de todos os dias, em quase todas as horas de aula, alunos e professores levam a cabo um minucioso processo de escrituração cujos âmbitos de registro não podem desconsiderar o caderno e a lousa. Assim, o caderno constitui um campo significativo para observar os processos históricos e pedagógicos da denominada “vida cotidiana da escola”; nem tanto no que tende as relações de poder interpessoal mas, e sobretudo, no que concerne a produção de saberes. (Gvirtz, 1997, p. 23–24)

### Sebastião e Silva e uma nova Matemática escolar para as “turmas-piloto”

José Sebastião e Silva nasceu em 1914. Em sua carreira acadêmica, obteve doutoramento em Matemática no ano de 1949, pela Faculdade de Ciências de Lisboa. Foi diretor do Centro de Estudos Matemáticos durante mais de 20 anos, tendo criado “uma verdadeira escola de investigação matemática onde se formaram muitos investigadores e professores universitários” (Ferreira et al, 1982, p. 9). A produção científica de Sebastião e Silva inscreve-se no desenvolvimento do campo da Análise Funcional, ocorrida após a 2ª. Guerra Mundial e muitas de suas concepções (*espaços de Silva, ultradistribuições*, dentre outras) entraram para a história da Matemática. (idem, ibidem, p.10).

Em relação ao ensino de matemática, Sebastião e Silva teve uma atuação igualmente significativa. Em dezembro de 1954, foi nomeado membro da Comissão portuguesa da União Matemática Internacional, a que Portugal aderiu, por intermédio do Instituto de Alta Cultura<sup>6</sup>. Em janeiro de 1955, foi nomeado secretário dessa mesma comissão<sup>7</sup>. Ainda em 1955, foi nomeado para a Sub-Comissão Portuguesa da Comissão Internacional do Ensino Matemático, em conjunto com José Vicente Gonçalves, José Jorge Gonçalves Calado e José Duarte da Silva Paulo. Em 1963, presidiu uma Comissão de estudos para a modernização do ensino de Matemática<sup>8</sup>, constituída por José Sebastião e Silva (Presidente), Jaime Furtado Leote, professor metodólogo do Liceu Pedro Nunes, em Lisboa; Manuel Augusto da Silva, professor metodólogo do Liceu D. João III, em Coimbra e António Augusto Lopes, professor metodólogo do Liceu D. Manuel II, no Porto. (Aires, 2006, p. 110–112).

Neste texto, interessa-nos destacar as contribuições do professor Sebastião e Silva ao ensino secundário. Assim, cabe mencionar que depois de ter publicado livros como *Compendio de Álgebra* (em colaboração com José Duarte da Silva Paulo), livro único para o 3º. Ciclo, em 1958; e *Geometria Analítica Plana*, livro único para o 7.º ano, também em 1958, no dizer dos professores Campos Ferreira, Santos Guerreiro e Silva Oliveira, Sebastião e Silva, “senti a necessidade de intervir de forma mais decisiva no sentido de mo-

dificar profundamente os programas e os métodos de ensino. Neste sentido, concebeu e orientou experiências pedagógicas efetuadas a partir de 1963 nos nossos liceus” (Ferreira et al., 1982, p. 12). Como resultado, elaborou textos-piloto, segundo projeto executado pelo Ministério da Educação Nacional em cooperação com a O.C.D.E., em tempos do Movimento da Matemática Moderna: *Compêndio de Matemática I*, *Guia do Compêndio de Matemática I*, *Compêndio de Matemática II e III* e *Guia do Compêndio de Matemática II e III*.

O material didático-pedagógico produzido por Sebastião e Silva foi utilizado nas denominadas “turmas-piloto”, classes do 6.º e 7.º ano do curso liceal. A experiência inicia-se no ano letivo de 1963-1964, nos sextos anos, em três turmas-piloto, no liceu Pedro Nunes, de Lisboa; D. João III, em Coimbra e D. Manuel II, no Porto, regidas por membros da Comissão. A docência nas turmas-piloto era acompanhada por um inspetor orientador. Além disso, os professores se reuniam periodicamente com o próprio Sebastião e Silva, que assistia às aulas, levando dúvidas e fazendo sugestões. Essas turmas eram formadas por alunos de ciências e com bom aproveitamento na disciplina de Matemática<sup>9</sup>. Ano após ano, a experiência vai se expandindo no número de turmas e para outros liceus<sup>10</sup>.

Sobre os resultados das experiências e ações didático-pedagógicas originárias do trabalho de Sebastião e Silva, assim se pronunciou o professor J. M. Gil, do Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra:

A explicação dos temas dos textos-piloto a grupos de professores de vários liceus e escolas particulares, em Setembro de alguns anos seguidos, e às vezes com a presença encorajante do Professor Sebastião e Silva. Ano a ano foram escolhidas turmas-piloto, para aplicação do novo programa, e entregues aos professores atualizados. Nunca ficou claro o critério usado na seleção dos professores, mas procurava-se convencê-los do valor pedagógico dos temas esclarecidos, da sua atualidade, e do peso que lhe dava a chancela do Professor Sebastião e Silva. Creio que nunca foram publicados os resultados desta experiência. Sabe-se que dela resultou a dicotomia de Matemáticas Modernas e Matemáticas Clássicas nos liceus, na segunda metade dos anos sessenta, e em professores especialistas e de Matemáticas Modernas e não especialistas. Outro resultado foi a experiência de 1967, que consistiu na introdução em todos os programas dos liceus das noções da chamada Matemática Moderna: linguagem dos conjuntos, símbolos lógicos e estruturas algébricas, e publicação de livros condizentes. (Gil, 1982, p. 133–134).

Apesar da afirmação do professor Gil, sobre a avaliação da experiência com turmas-piloto, o próprio Sebastião e Silva, indagado sobre os resultados desse trabalho manifestou sua opinião em longa entrevista concedida ao jornal “Diário Popular”, do dia 23 de Julho de 1965. À pergunta sobre os resultados do ano lectivo 1964-65, o matemático respondeu, de acordo com o jornal:

Bastante animadores e, em alguns casos, surpreendentes, ultrapassando o que se poderia esperar. Se há três anos alguém me tivesse perguntado se era possível ensinar no liceu certos assuntos incluídos no novo programa, eu teria respondido imediatamente que não. Pois bem, não só é possível ensinar esses assuntos, como até acontece que os alunos, de modo geral, se interessam muito mais pelas novas matérias, passando a intervir activamente nas lições, discutindo e manifestando opiniões, com espírito crítico e originalidade.

Claro está que àquela altura a imprensa, sobretudo os jornais, estavam a fazer cobertura da introdução da Matemática Moderna nos liceus de modo muito sensacionalista, levando sempre o discurso para a imperiosa necessidade de atualização do ensino de matemática sob pena de não acompanhar o passo gigantesco dado pelo homem em suas viagens espaciais, pois “Uma nação moderna não pode subsistir sem bons técnicos, sem bons cientistas e... sem bons professores”<sup>11</sup>.

### Os cadernos escolares dos alunos das turmas-piloto

Como já se disse, o estudo das transformações da cultura escolar poderá ocorrer a partir de materiais que tiveram lugar nas práticas pedagógicas. Dentre esses materiais, os *cadernos escolares dos alunos* constituem uma documentação ímpar. No entanto, representam material raro de ser encontrado. Por razões diversas não costumam ser guardados. Menos ainda, os de matemática. Tomados como fontes para a pesquisa de práticas pedagógicas deverão ser submetidos à análise, de modo articulado com as determinações presentes em seu tempo de confecção. Assim, a produção da escrita escolar dos alunos precisará ser cotejada com a dinâmica própria de funcionamento da escola onde foram produzidos. Esse cotejamento deverá contemplar, dentre outros elementos: a legislação do ensino, os livros didáticos, os aspectos administrativos e pedagógicos do funcionamento escolar, a organização dos processos de avaliação, os tempos de ensino, o tipo de relação profissional que docentes mantiveram com as escolas, dentre muitos outros fatores. Por si só, é bom que se diga, os cadernos nada ou quase nada dizem das práticas pedagógicas e de suas transformações nas aulas de matemática.

O presente estudo leva em conta os cadernos escolares do 6º. e 7º. anos da aluna Maria Luísa Macedo de Faria, anos letivos 1966–67 e 1967–68. Maria Luísa estudou, no primário, na Escola “João de Deus”, colégio particular de Lisboa e, segundo ela, teve um “ensino excelente, organizado, rígido e regrado”. Durante o ensino liceal, cursou o Liceu “Rainha Dona Amélia”, destinado somente para as moças. Em seu depoimento, Maria Luísa considera ter sido uma boa aluna, “estudava muito e sempre, gostava de Matemática e Física”, tendo participado das turmas-piloto. Também menciona não estar certa, mas acredita ter sido aluna da primeira turma experimental do liceu onde estudou.

Em conversa com Maria Luísa, atualmente professora catedrática do Departamento de Matemática da Universidade Nova de Lisboa, ela relatou que sua participação na ex-

perícia de modernização do ensino da Matemática foi determinante na escolha de sua profissão. Em seu depoimento, considerou que “o material de Sebastião e Silva mostrou que a Matemática tem um enorme número de problemas, e com a possibilidade de resolver muitos deles de uma vez só, descobriu o poder da abstração” (Faria, 2006). Hoje, a professora desenvolve pesquisas na área de Análise Matemática e Equações Diferenciais.

Quanto às aulas nas turmas-piloto, contou-nos que o grupo de raparigas era muito bom, questionador e fazia perguntas, chegando, muitas vezes, a deixar a professora Elisa sem graça, tendo de ir a busca de novos elementos para responder às alunas. Diz que foi nesta altura que aprendeu de fato o que era um teorema, que deveria demonstrá-lo com as regras da lógica, surpreendia-se com as descobertas, questionava-se porque não a ensinaram antes tudo que aprendia naquele momento (Faria, 2006).

Três são os cadernos escolares que utilizamos neste estudo como fonte principal de pesquisa: um deles do 6.º ano e dois correspondentes ao 7.º ano, o que compõe o chamado 3.º ciclo liceal. Trata-se de cadernos de exercícios nos quais a aluna, muito organizada, sempre intitula o assunto em questão, o livro usado, o ano do liceu, com a respectiva página e os números dos exercícios, como está ilustrado na foto 1.

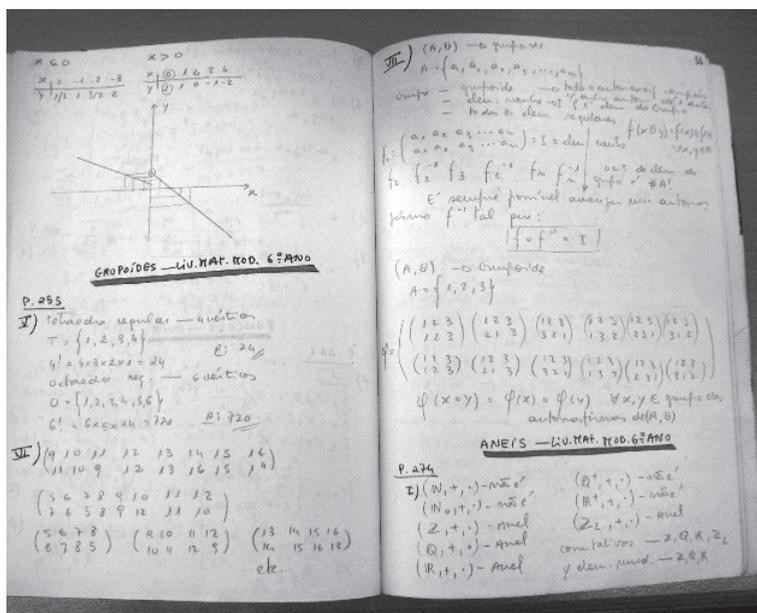


Foto 1 — Caderno da aluna Maria Luísa, 6º ano, p. 56

Acrescente-se, ainda, que os cadernos trazem, na grande maioria, as resoluções dos exercícios feitas a lápis. Poucas são as situações nas quais consta o enunciado dos exercícios, de modo geral, apenas quando estas se referem a revisões ou a pontos de exame.

É preciso ainda ressaltar que o caderno do 6.º ano, além de ser único, não indica se os exercícios foram resolvidos em aula, como tarefa de casa ou como estudo pela aluna. Já

para o 7.º ano, os cadernos apresentam, em muitos dos temas, a observação: “exercício de aula”, e em outros, “trabalho de casa”. Assim, os cadernos do 7.º ano mostram evidências de conter um retrato mais próximo de como aconteceram certas práticas pedagógicas da mencionada turma-piloto.

Como a aluna anotava as referências de origem dos exercícios a serem resolvidos, é possível ter conhecimento de quais foram os manuais didáticos utilizados como fontes para o trabalho escolar: “livros únicos” adotados de acordo com a legislação vigente, como é o caso do *Compêndio de Trigonometria*, de José Jorge Gonçalves Calado; *Compêndio de Álgebra* de Sebastião e Silva e J. D. Da Silva Paulo; “livros de exercícios”, de Palma Fernandes, em diferentes assuntos, como geometria analítica, logaritmos, cálculo combinatório, cálculo numérico e, finalmente, o livro denominado pela própria aluna como “livro de Matemática Moderna”. É possível, desde logo, considerar que as novas propostas experimentadas nas turmas-piloto convivem com as práticas anteriores, aquelas relacionadas com a chamada “Matemática Clássica” contidas nas múltiplas referências de manuais didáticos utilizados pelos alunos.

A convivência de prática modernas e tradicionais é antecipada pelo próprio Sebastião e Silva em seu *Guia*, ao mencionar que ele “não contém todos os assuntos a desenvolver nas turmas experimentais do 6.º ano. Em alguns casos será necessário recorrer aos livros adotados, tal como se indica no presente Guia e no próprio Compêndio” (Sebastião e Silva, 1964, *Advertência*).

Logo à página inicial do caderno do 6.º ano, em seu cabeçalho, está escrito: “Exercícios de Matemática – Lógica e Conj. – Álgebra-Guia – pág. 167”. Reportando-nos ao *Guia para a utilização do Compêndio de Matemática — 1.º Volume — 6.º ano*, Sebastião e Silva menciona, relativamente aos exercícios que:

No final do Guia é inserida uma coleção de exercícios passados em diversas turmas experimentais e da autoria de professores que regeram essas turmas. Como se poderá ver, alguns desses exercícios não estão ainda inteiramente de acordo com as normas preconizadas neste Guia; mas, como em tudo o que se refere à execução dum projeto, só a experiência ensinará a melhorar o que se fez em primeira aproximação.

Desse modo, o caderno da aluna mostra-nos a resolução de exercícios colocados inicialmente à página 167 do *Guia* de Sebastião e Silva. Antes dela, na página 165, na apresentação da “Lista de Exercícios Apresentados em Turmas Experimentais”, Sebastião e Silva discorre sobre o papel dos exercícios no ensino de Matemática:

Os exercícios que vão seguir-se foram elaborados por professores que regeram turmas experimentais do 6.º ano, durante o ano letivo de 1964–65, anteriormente à publicação do presente Guia. (grifo do autor). Como índice duma primeira experiência, deve reconhecer-se que representam um esforço deveras apreciável, digno de todo o louvor. Mas, visto que o objetivo fundamental é modernizar e melhorar o ensino (grifo do autor), pede-se a todos os leitores o obséquio de colaborarem nesta tarefa, fazendo uma

crítica construtiva do que se encontra aqui exposto. O nosso ensino encontra-se viciado até à medula pelo sistema de exercícios em série — geralmente artificiosos, mecanizantes e massacrantes (como as contas no ensino primário) — com os quais se procura averiguar indiretamente (grifo do autor) se o aluno assimilou bem a matéria. É no sentido de combater este vício que devem convergir, em grande parte, os esforços de todos os professores do ensino liceal. Obviamente, os exercícios podem ser um auxiliar precioso (grifo do autor) do ensino, desde que bem escolhidos e bem doseados. O perigo surge ameaçador, quando começam a estabelecer-se tipos (grifo do autor) de exercícios, em coleções postas à venda. E é por isso mesmo que os exercícios devem ser um adjuvante, certamente indispensável, mas nunca a base exclusiva do ensino (grifo do autor). Deve dizer-se aos alunos: “Resolvam exercícios em casa, para verem se compreendem bem os assuntos, e não como receitas para obterem nota positiva nos pontos escritos!” (Silva, 1964, p. 165–166).

Ao final dessa apresentação e considerações sobre o papel dos exercícios no ensino de Matemática, Sebastião e Silva, em nota, adverte: “Parte dos exercícios que vão seguir-se foram apresentados em pontos escritos, e outra parte, como trabalho de casa para os alunos” (Silva, 1964, p. 166).

Folheando os cadernos do 6.º e do 7.º ano nota-se que, intercalados aos exercícios propostos no *Guia para a utilização do Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva, está presente a resolução de séries de exercícios de um clássico autor de livros de exercícios para o ensino secundário em Portugal: Palma Fernandes.

Ao contrário da indicação de Sebastião e Silva que, de forma velada, criticava o expediente didático-pedagógico de trabalho nas aulas de Matemática que utilizavam livros com séries de exercícios, os cadernos mostram que conteúdos não presentes na proposta inovadora são ensinados pelo modo como possivelmente de há muito se fazia em Portugal: livros de texto e livros de exercícios. Para os segundos, manuais especializados em compilar centenas de exercícios sobre determinado conteúdo de ensino matemático. Claro está, ainda, que o tratamento dado a esses exercícios, tomados dos livros de Palma Fernandes, presentes no caderno da aluna Maria Luísa, não utiliza a forma moderna de expressar a matemática escolar.

Um exemplo pode ser visto em relação ao tema geometria analítica. Sebastião e Silva, no *Guia para a utilização do Compêndio de Matemática* faz as seguintes recomendações:

1. A iniciação à geometria analítica deverá fazer-se bastante cedo, até para dar um bom suporte intuitivo à noção de produto cartesiano (haja vista a origem da palavra ‘cartesiano’) e, em especial, às relações entre números reais. Tal iniciação deverá ser tanto quanto possível elementar. Não nos parece oportuno utilizar, desde já, o cálculo vectorial. O conceito de vector é um instrumento algo elaborado, que dificulta a aplicação do método heurístico.

3. Para apoio dos alunos, poderá seguir-se o livro adoptado de Geometria Analítica Plana.

17. O no 43 do livro, que vem marcado com um asterisco por não ser obrigatório, é agora, pelo contrário, da máxima importância, pelas suas aplicações em problemas de programação linear. A programação linear ou não linear é um dos tipos de problemas que se apresentam hoje com maior frequência em investigação operacional, no domínio da economia. A sua inclusão no ensino liceal, com carácter elementar, está a tornar-se cada vez mais imperiosa. (p.45 e 71)

O caderno do 6.º ano de Maria Luísa evidencia que, em parte, as recomendações propostas por Sebastião e Silva foram cumpridas. Neles, encontramos exercícios com a denominação: geometria analítica — Palma Fernandes. Trata-se de sete páginas com exercícios que envolvem equação da reta, resolução de equações e de sistema de equações, considerados como tradicionais no estudo da geometria analítica. Assim sendo, pode-se dizer que o tema foi antecipado, uma vez que geometria analítica consta do 7.º ano, no programa oficial. Também em conformidade ao Guia, os exercícios não fazem uso da abordagem vetorial. Entretanto, não encontramos nenhum exercício que discuta aplicações em problemas de programação linear, recomendada como de máxima importância por Sebastião e Silva, e dando como sugestão o livro adotado<sup>12</sup>, que é de sua autoria. A utilização do livro de Palma Fernandes neste tema, em particular, permite duas interpretações. De um lado, há uma contradição e recuo na proposta experimental desenvolvida nas turmas-piloto, na medida em que reforça práticas de exercícios tradicionais, com poucas possibilidades de novas abordagens, aplicações. De outra parte, pode significar que práticas anteriores permanecem, convivem com a modernização do ensino da matemática. Há que se notar que mudanças são realizadas, novos exercícios são acrescentados, porém isso não significa o abandono, por completo, de modelos anteriores, livros de exercícios tradicionais, justamente por constituírem elementos de práticas de uma cultura escolar há tempos já estabelecida.

É importante também que se diga que os chamados “exercícios em série” criticados por Sebastião e Silva estão presentes nos cadernos de Maria Luísa, no entanto, sem configurar-se como uma repetição excessiva. Claro está ainda que as alunas das turmas-piloto são, de maneira geral, boas alunas, como se mencionou anteriormente, e assim sendo, não necessitam de uma repetição exagerada de tais exercícios.

Em relação aos conteúdos, o caderno do 6.º ano apresenta fortemente a nova proposta de modernização. Os exercícios, na sua grande maioria, tratam de: lógica, teoria dos conjuntos, aplicações e estruturas algébricas (grupóide, grupo, anel e corpo). Esses assuntos são considerados como base para o desenvolvimento da matemática moderna. Entre-meando esses conteúdos estão presentes outros temas como: geometria analítica, cálculo combinatório e logaritmos, todos conteúdos que se encontram no 7.º ano liceal, segundo o programa oficial. Uma vez mais, é importante destacar que tais antecipações são realizadas numa turma especial de alunos, considerados de bom nível matemático, e que

desta forma, permitem e facilitam a flexibilização no modo de organizar os conteúdos a serem desenvolvidos. Em síntese, o caderno do 6.º ano de Maria Luísa traz indícios de uma efetiva mudança na prática de ensino da matemática: novos conceitos, organizados e apresentados de maneira distinta da habitual. Para além disso, uma nova linguagem é visivelmente identificada, tanto na utilização da teoria dos conjuntos como na presença constante de demonstrações nos exercícios, juntamente com novos signos, como uso de tabelas, diagramas, gráficos e desenhos, como se observa na foto 2.

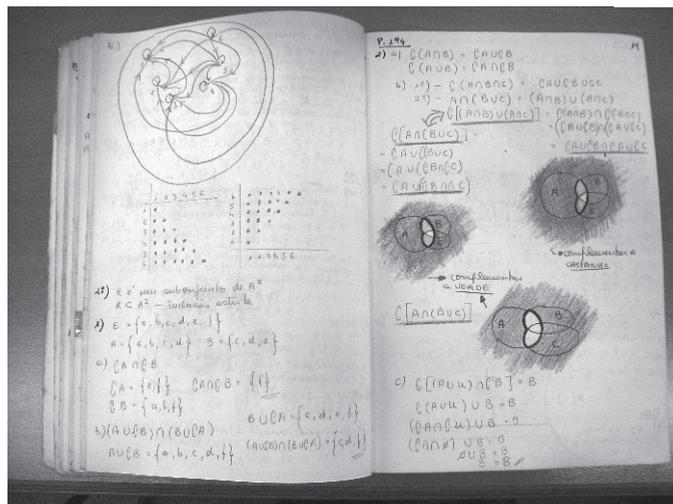


Foto 2 — Caderno da aluna Maria Luísa, 6º ano, p. 19

Identificadas as mudanças iniciais da proposta modernizadora, no caderno do 6.º ano, analisamos a seguir, como o projeto experimental se desenvolve no segundo ano letivo, utilizando como fonte de pesquisa os dois cadernos da aluna Maria Luísa do 7.º ano liceal da turma-piloto do Liceu Rainha Dona Amélia, ano letivo de 1967–68.

Os temas abordados no 7.º ano, listados a partir dos exercícios, são: cálculo numérico, trigonometria, limites, sucessão, cálculo vectorial, derivada, número complexo na forma trigonométrica, diferenciais, transformação de semelhança, funções, reflexão e primitivas. Há ainda muitas listas de exercícios considerados como de revisão, em que aparecem conteúdos estudados tanto no ano anterior como no corrente. A seqüência dos conteúdos nos dois cadernos indica claramente o desenvolvimento de dois assuntos distintos estudados em paralelo. Em geral, um dos conteúdos referente à proposta modernizadora, com os exercícios retirados dos manuais denominados pela aluna como “Matemática Moderna” e o outro com exercícios dos livros únicos e também dos livros de Palma Fernandes.

Nestes cadernos encontramos, com maior freqüência, séries de exercícios, muito parecidos. É o que acontece com equações trigonométricas, cálculo de limites e de derivadas,

cálculo combinatório, primitivas e integrais. Sebastião e Silva é incisivo nas considerações gerais, apresentadas no Guia, sobre a necessidade de mudança de prática relativamente aos exercícios nas aulas de matemática:

É preciso combater o excesso de exercícios que, como um cancro, acaba por destruir o que pode haver de nobre e vital no ensino. (...) Não quer isto dizer, de modo nenhum, que não seja indispensável resolver bons exercícios, para esclarecimento de diversos assuntos e para aquisição de técnicas úteis e necessárias. O que se impõe é não cair no excesso — a obsessão do exercício — e adoptar um critério de escolha que elimine exercícios supérfluos e exercícios estapafúrdios. (p. 11–12)

Pode-se dizer que a presença desses exercícios nos cadernos analisados não se configura como um excesso, ou ainda como algo que venha a comprometer o ensino, mas julgamos necessário assinalar a presença das séries de exercícios, em especial, para estudo desses conteúdos. A habilidade de cálculo com esses conceitos, por exemplo, de derivadas, requer a exploração de diferentes situações e pode ter sido selecionado nesta intenção, como para a aquisição de técnicas úteis e necessárias, conforme salienta Sebastião.

E o que Sebastião e Silva advoga como prática pedagógica que leve em conta os exercícios matemáticos nas turmas-piloto? Ele responde, ancorado nas determinações internacionais:

ensino vital de idéias, eis o que se impõe — em vez de exposição mecânica de matérias. Entre os exercícios que podem ter mais interesse, figuram aqueles que se aplicam a *situações reais, concretas*. O nosso ensino tradicional não enferma unicamente de fraca (e quantas vezes nula) insistência em demonstrações, e de insuficiente rigor lógico: peca também por ausência de contacto com o húmus da intuição e com a realidade concreta. Ora, um dos pontos assentes em reuniões internacionais de professores, promovidas pela O. C. D. E., é que o professor de matemática deve ser, primeiro que tudo, um *professor de matematização*, isto é, deve habituar o aluno a reduzir situações concretas a modelos matemáticos e, vice-versa, aplicar os esquemas lógicos da matemática a problemas concretos. (Silva, 1977, p. 12).

Ao buscar tais exercícios nos cadernos, aqui analisados, encontramos alguns exercícios com tais características. Esta não é tônica dos exercícios contidos nos cadernos. Mas, eles estão presentes, mesmo em número reduzido e de maneira isolada. A figura a seguir é ilustrativa em relação aos aspectos acima considerados (foto 3). Três conteúdos distintos numa mesma página: derivada de funções trigonométricas, exercício do livro de Palma Fernandes; primitivas e reflexões, ambos do livro “Matemática Moderna” 7.º ano, sendo um deles do I e outro do II volume. Destacamos o exercício sobre primitivas, que descreve o salto de um homem de pára-quedas, considerando velocidade, massa e resistência do ar.

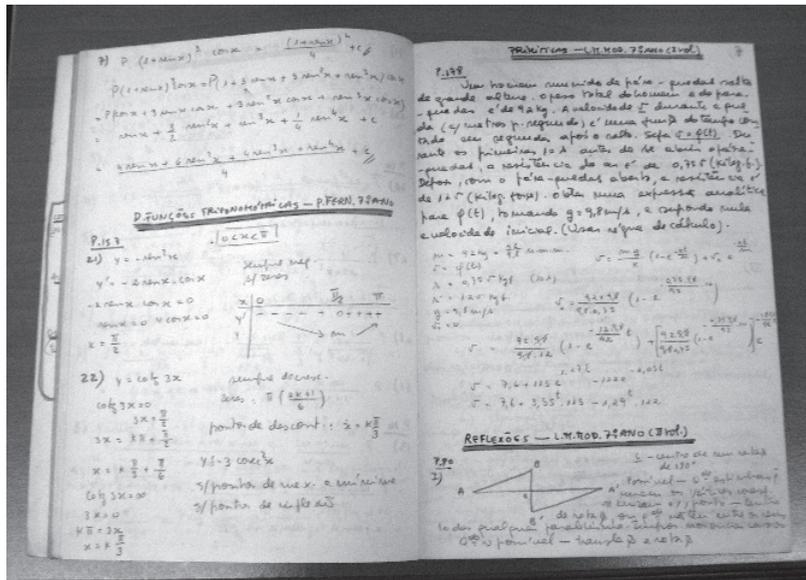


Foto 3 — Caderno da aluna Maria Luísa, 7.º ano, p. 07

Como já dissemos, os exercícios diferenciados, que relacionam e utilizam conceitos matemáticos em situações reais, constituem raridade. Além disso, não se configuram nem como motivadores ou iniciais ao estudo de um novo conceito, nem como finalização de um conteúdo. Eles são apresentados, de maneiras diversas, sem uma lógica de ensino, junto aos demais exercícios como uma atividade, entre tantas, a compor as práticas pedagógicas de matemática.

### Algumas considerações finais

Uma vez mais, salientamos que as considerações aqui apresentadas centram-se na análise de cadernos escolares, em especial, cadernos de exercícios utilizados numa turma-piloto. Os cadernos da aluna Maria Luísa evidenciam que a prática pedagógica empregada nessa turma esteve próxima das recomendações e sugestões de Sebastião e Silva. Ao que tudo indica, a professora que conduziu a classe implementou, em boa medida, as mudanças e propostas sugeridas pela modernização do ensino de matemática.

Outra consideração importante é o cuidado de Sebastião e Silva, em conduzir a nova proposta: mesmo trazendo elementos significativos de mudança na prática da sala de aula de matemática, ele não desconsiderou as práticas já existentes no ensino de matemática. Ao que é possível dizer, utilizando o ferramental teórico-metodológico descrito anteriormente, Silva não desconsiderou a cultura escolar herdada de tempos pré-modernização

do ensino. Em nenhum momento foi proposto o abandono radical de ações e práticas presentes no cotidiano escolar de outros tempos. Ao contrário, verifica-se como princípio da proposta e também nos registros dos cadernos a convivência da *matemática clássica* com a *matemática moderna*. Talvez seja este um dos fatores que contribuíram para que, hoje, muitos dos ex-alunos, considerem como positiva e de grande importância a experiência de modernização do ensino da matemática nas turmas-piloto.

Os cadernos revelam ainda os elementos incorporados na cultura escolar da época, como a inclusão de novos conceitos, de novas linguagens, de novos exercícios. Entretanto, se faz necessário destacar o contexto no qual essa experiência se realizou. Trata-se das primeiras turmas-piloto, o que significa que o acompanhamento da experiência, inclusive pelo próprio Sebastião e Silva, deve ter sido mais sistemático. A classe, composta de alunas escolhidas, com alto desempenho em matemática, ou seja, alunas que, mesmo com o ensino considerado tradicional, tiveram sucesso na aprendizagem da matemática. Neste sentido, podemos dizer que a cultura acadêmica e a cultura escolar presente nas turmas-piloto, mesmo que distintas, guardavam uma certa proximidade.

Por fim, as considerações apontadas dizem respeito a um momento inicial da implementação do MMM em Portugal, porém de grande influência para a continuidade do Movimento. Certamente, as mudanças analisadas neste período, nas turmas-piloto, contribuíram e deixaram marcas na maneira como o MMM se desenvolveu em Portugal, quando a proposta se estende para a totalidade das turmas e mesmo para os demais seguimentos do ensino de matemática. Trata-se de investigação que ainda está para ser realizada.

## Notas

- 1 Uma versão preliminar deste estudo foi apresentada no 5.º Congresso Luso-Brasileiro de História da Matemática, realizado entre os dias 03 e 07 de outubro de 2007, na cidade de Castelo Branco, em Portugal.
- 2 Trata-se do livro *A interpretação das culturas*, publicado em português, em 1989.
- 3 Faria Filho e Vidal (2004) apresentam um inventário e analisam as diferentes acepções que vêm sendo atribuídas para *cultura escolar*.
- 4 *Cultura acadêmica* é um termo cunhado por Duarte (2007), em sua tese de doutoramento, onde estudou a dinâmica das relações entre matemática e educação matemática, ao tempo do MMM. Ela designa as especificidades das normas e práticas que têm lugar no ensino superior de matemática.
- 5 Trata-se da tese intitulada “El discurso escolar a través de los cuadernos de clase. Argentina 1930-1970.” defendida em julho de 1996, na Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires e publicada em livro no ano de 1999.
- 6 D.G. no 297, IIa série de 21 de dezembro de 1954
- 7 D.G. no 9, IIa série de 12 de janeiro de 1955
- 8 Portaria do Ministério da Educação Nacional de 17 de julho de 1963. (Aires, 2006, p. 112).
- 9 Em carta de 31 de Agosto de 1964, pertencente ao arquivo escolar do Liceu Nacional de Oeiras, hoje “Escola Secundária Sebastião e Silva” da Inspeção do Ensino Liceal ao Reitor do Liceu, onde o assunto era “Turmas de Experiência para a Actualização do Ensino da Matemática” consta, na menção

da 2.<sup>a</sup> Norma, para formação das turmas o que segue: “Na constituição de tais turmas deve dar-se preferência absoluta aos alunos mais classificados e evitar-se a inclusão de alunos repetentes ou que tenham transitado do 2.<sup>o</sup> Ciclo com deficiência em Matemática”.

10 “Trinta turmas dos liceus de Lisboa, Porto, Coimbra, Braga e Leiria vão conhecer no próximo ano lectivo novos processos de ensino de matemática”: esta foi uma das manchetes do jornal “Diário Popular” do dia 23 de Julho de 1965.

11 Manchete destacada da fala de Sebastião e Silva, colocada no jornal “Diário Popular” do dia 30 de Julho de 1966.

12 O livro “Geometria Analítica Plana” para o 7.<sup>o</sup> ano do ensino liceal é de autoria de Sebastião e Silva e foi livro único adotado em 1962 e em 1967 (Aires, 2006, p. 111).

## Referências

- Aires, A. P. F. (2006). *O conceito de derivada no ensino secundário em Portugal ao longo do século XX: uma abordagem histórica através dos planos curriculares e manuais escolares*. Tese (Doutorado em Didáctica de la Matemática). Espanha: Universidade de Salamanca.
- Duarte, A. R. S. (2007). *Matemática e Educação Matemática: a dinâmica de suas relações ao tempo do Movimento da Matemática Moderna no Brasil*. Tese (Doutorado em Educação Matemática). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo — Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática.
- Faria, M. L. M. Entrevista concedida a Maria Célia Leme da Silva, Lisboa, 29 nov. 2006.
- Faria Filho, L. M.; Vidal, D.; Paulilo, A. L. (2004) A cultura escolar como categoria de análise e como campo de investigação na história da educação brasileira. *Educação e Pesquisa*. São Paulo, v. 30, n.1, pp. 139–159, jan./abr.
- Ferreira, et al. (1982). Nota biográfica. Ensino da Matemática anos 80. *Actas do Colóquio realizado no âmbito do encontro Internacional de Homenagem a José Sebastião e Silva*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática.
- Gil, J. M. (1982). A Matemática do ensino secundário no pensamento de Sebastião e Silva e nos anos oitenta. *Actas do Colóquio realizado no âmbito do encontro Internacional de Homenagem a José Sebastião e Silva*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática.
- Geertz, C. (1989). *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A..
- Gvirtz, S. (1997) *Del curriculum prescripto al curriculum enseñado: una mirada a los cuadernos de clase*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S.A..
- Gvirtz, S. (1999) *El discurso escolar através de los cuadernos de clase. Argentina 1930–1970*. Editorial Universitária de Buenos Aires.
- Julia, D. (2001). A cultura escolar como objeto histórico. *Revista Brasileira de História da Educação*. Campinas, SP. SBHE/Editora Autores Associados. Jan/jun. no. 1.
- Silva, J. S. (1964). *Guia para a utilização do Compêndio de Matemática*. (1.<sup>o</sup> Volume — 6.<sup>o</sup> ano). Lisboa: Ministério da Educação Nacional – O.C.D.E. – Projeto Especial STP-4/SP/Portugal.
- Silva, J. S. (1977). *Guia para a utilização do Compêndio de Matemática* (2.<sup>o</sup> e 3.<sup>o</sup> Volume) — Curso Complementar do Ensino Secundário. Lisboa: Edição GEP.

**Resumo.** O texto analisa alguns cadernos de exercícios de alunos que freqüentaram as chamadas “turmas-piloto”, classes que desenvolveram as primeiras experiências pedagógicas propostas pelo movimento de modernização do ensino de matemática em Portugal. Tais cadernos foram utilizados em conjunto com o material didático elaborado por Sebastião e Silva, para os 6º e 7º anos do 3º ciclo dos liceus. O objetivo do trabalho é, através do uso desses materiais didático-pedagógicos, buscar uma interpretação histórica das práticas que ocorreram nas turmas-piloto. Considera-se que a análise dessas fontes — cadernos escolares — traz elementos importantes para a compreensão do Movimento da Matemática Moderna em Portugal, referenciada pelos estudos culturais. O que mostram os cadernos relativamente à incorporação de novos conteúdos de ensino? Quais são os exercícios praticados nesta nova proposta? Qual a sua ênfase? Quais conteúdos são predominantemente estudados? Essas, dentre outras, são algumas das questões norteadoras da análise.

*Palavras-chave:* Movimento da Matemática Moderna, Cadernos de alunos, Cultura escolar.

**Abstract.** This paper analyses some exercise notebooks of students who attended the called “pilot-classes”, meaning classes in which the first pedagogical experiences proposed by the teaching of mathematics modernization movement in Portugal were developed. Such notebooks were used together with the didactical material designed by Sebastião e Silva, to the 6th and 7th years of the liceu’s 3rd cycle. This work aims, by the use of these materials, to search for historical interpretations of practices that happened in the pilot-classes. It is considered that the analysis of such sources — school notebooks — bring important elements to understanding the Modern Mathematics Movement in Portugal, referred by cultural studies. What do notebooks show related to the incorporation of new teaching contents? What are the performed exercises in this new proposal? What is its emphasis? Which are the most studied contents? These, among others, are some of the guiding questions of the analysis.

*Keywords:* Modern Mathematics Movement, Students’ notebooks, School culture.

■■■

MARIA CÉLIA LEME DA SILVA  
GHEMAT, UNIBAN-SP  
mcelialeme@gmail.com

WAGNER RODRIGUES VALENTE  
GHEMAT, UNIBAN-SP, UIED-UNL  
wagner.valente@pq.cnpq.br