Actas do I Congresso Ibero-Americano de História da Educação Matemática

José Manuel Matos
Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Manuel Saraiva
Universidade da Beira Interior, Portugal
Editores

UIED – Coleção Educação e Desenvolvimento

Actas do I Congresso Ibero-Americano de História da Educação Matemática

José Manuel Matos e Manuel Saraiva, Editores

1ª edição: Outubro de 2011
Tiragem: 200 exemplares

ISBN: 978-989-97487-1-2
Depósito legal: 338574/12

UIED | Colecção Educação e Desenvolvimento

Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
Campus da Caparica
2829-516 Caparica, Portugal
Tel: +351 212948383
e-mail: uied@fct.unl.pt

Este trabalho é financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Factores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projecto «PEst-OE/CED/UI2861/2011»

Capa: Cláudia Carvalho
Composição: Rodrigo Figueiredo

Impressão e acabamento:
Várzea da Rainha Impressores SA.
Estrada Nacional 8, n.6
2510-082 Óbidos, Portugal
Tel: +351 262098008
Fax: +351 262098582

Índice

Introdução / Introducción

A realização do I Congresso Ibero-americano de História da Educação Matemática atendeu à necessidade de aprofundar o intercâmbio entre pesquisadores e a produção de conhecimento ligada à história da educação matemática na América Latina, na Espanha e em Portugal. O interesse pela temática tem crescido enormemente no âmbito da Educação Matemática nesses diversos países. Comissões internacionais, revistas com números especiais sobre o assunto, grupos de trabalho, de pesquisa e tantos outros indicadores mostram o quanto se justifica um evento desta natureza.

O encontro decorreu entre 26 a 29 de Maio nas instalações da Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal. Participaram 79 investigadores de diversos países: Brasil, Costa Rica, Espanha, México e Portugal. Foram propostos 61 trabalhos. Após um trabalho de apreciação e revisão da responsabilidade da Comissão Científica Promotora e de mais alguns investigadores, foram aceites 53 comunicações. Aos restantes 8 trabalhos foi dada a possibilidade de os apresentarem em formato de poster.

Este encontro não teria sido possível sem o apoio da Universidade da Beira Interior, da Associação dos Professores de Matemática e da Unidade de Investigação Educação e Desenvolvimento.

Comissão Cientifica Promotora/ Comité Científico Promotor

Adriana Mattos – UNESP – Rio Claro, Brasil
Alexander Maz Machado – U. de Córdoba, España
Ana Paula Aires – U. de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Ana Santiago – I. P. de Leiria, Portugal
André Mattedi Dias – UFBA, Brasil
Angel Ruiz, U. de Costa Rica, Costa Rica
António Domingos – U. Nova de Lisboa, Portugal
Antonio Miguel – UNICAMP, Brasil
Antonio Vicente Garnica – UNESP – Bauru, Brasil
Aparecida Rodrigues Silva Duarte – UNIVAS – MG, Brasil
Bernardo Gomez – U. de Valencia, España
Carlos Roberto Vianna – UFPR, Brasil
Carlos Sánchez – U. de la Habana, Cuba
Cecília Costa - U. de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Cecília Fischer - UNISINOS, Brasil
Cecília Monteiro – I. P. de Lisboa, Portugal
Cláudia Flores – UFSC, Brasil
Dolores Carrillo – U. de Murcia, España
Eduardo Sebastiani Ferreira – UNICAMP, Brasil
Elfrida Ralha – U. do Minho, Portugal
Elisabete Burigo, - UFRGS, Brasil
Gladys Denise Wielewski – UFMT, Brasil
Helena Henriques – I. P. do Porto, Portugal

Henrique Manuel Guimarães – U. de Lisboa, Portugal
Iran Abreu Mendes – UFRN, Brasil
Ivanete Batista dos Santos – UFS, Brasil
Jaime Carvalho e Silva – U. de Coimbra, Portugal
João Bosco Pitombeira de Carvalho – UFRJ, Brasil
José Manuel Matos - U. Nova de Lisboa, Portugal
Julio Mosquera – U. Nacional Abierta, Venezuela
Lucia Maria Aversa Villela – U. Severino Sombra, RJ, Brasil
Luis Carlos Arboleda – U. del Valle, Colômbia
Luis Carlos Pais – UFMS, Brasil
Luís Rico Romero – U. de Granada, España
Mª Teresa González Astudillo – U. de Salamanca, España
Manuel Saraiva – U. da Beira Interior, Portugal
Maria Célia Leme da Silva – UNIFESP, Brasil
Maria Cristina de Araújo Oliveira – UFJF, Brasil
Maria Laura Magalhães Gomes – UFMG, Brasil
Modesto Sierra – U. de Salamanca, España
Neuza Bertoni Pinto – PUC-PR, Brasil
Ricardo Cantoral - Cinvestav, México
Sérgio Nobre – UNESP, Rio Claro, Brasil
Ubiratan D´Ambrosio – UNIBAN, Brasil
Wagner Valente – UNIFESP, Brasil

Os seguintes investigadores participaram na revisão dos textos / Los investigadores seguintes participaron en la revisión de los textos:

Bárbara Winiarski Diesel Novaes
Catarina Mota
Denise Medina
Francisco de Oliveira Filho
Inês Angélica Andrade Freire
Janice Cassia Lando
Joseane Pinto de Arruda
Mária Cristina Almeida
Rui Candeias
Teresa Maria Monteiro

Comissão Organizadora Local/ Comission Organizadora Local

Alejandro P. Nicolás
Alexandra Rodrigues
António Domingos
Cláudia Carvalho
Cristina Leiria
Guida Dias
Helder Vilarinho
Isabel Cunha
José Manuel Matos
Manuel Joaquim Saraiva
Patrícia Beites

Conferência Plenárias / Conferencias Plenarias

Contribuições da história da educação matemática para a formação de professores

Neuza Bertoni Pinto – PUCPR, neuzard@uol.com.br

Inicialmente queremos agradecer à Comissão Organizadora do I Congresso Ibero-americano de História da Educação Matemática, na pessoa do Professor José Manuel pelo convite para participar desta plenária e não temos dúvidas que esse evento atesta o fortalecimento cada vez maior do intercâmbio académico e científico entre as comunidades ibero-americanas da educação matemática.

Uma preocupação recorrente que me acompanhou durante a elaboração dessa comunicação foi compreender porque é tão difícil falar da formação do professor de matemática? Como abordar esse campo permeado de embates epistemológicos, de jogos de interesse e que por longa data tem acumulado dúvidas sobre o espaço ocupado na formação pelo conhecimento matemático e o conhecimento pedagógico, sugerido distinções entre o bacharelado e a licenciatura, entre o trabalho do matemático e do professor de Matemática, do professor de Matemática e do educador matemático?

Foi a partir dessa preocupação que procuramos estruturar a comunicação que ora vos apresento. Trata-se de uma modesta reflexão que reúne argumentos em torno da potencialidade da história para esse conflituoso e complexo campo que é a formação do professor de Matemática.

Nessa apresentação, tomaremos como pontos de análise três pressupostos que consideramos fundamentais para compreender o que a história da educação matemática tem a dizer aos professores de Matemática da educação básica: 1) o lugar social da história educação matemática é a história da educação; 2) o objecto da educação matemática é a matemática escolar; 3) a prática social do educador matemático tem um passado histórico.

A comunicação está organizada, portanto, em três segmentos: o primeiro, aborda a ausência/presença da história na formação do professor de Matemática; o segundo, trata das normas e práticas que dão sentido à história da disciplina e à cultura escolar; o terceiro, focaliza o passado profissional do professor de Matemática. Ao final, será destacada a dimensão formativa da história para a construção da identidade profissional do educador matemático.

Ausência/presença da história na formação do professor de Matemática

Na explicação da operação historiográfica, Certeau (1982) afirma que o historiador, ao fazer história, "produz alguma coisa para alguém". Sobre a história que o historiador fabrica, ele observa que todo historiador mantém relação com um lugar social, o lugar de onde fala para alguém, do que produz.

Admitir como Certeau de que a história é uma fabricação supõe reconhecer uma comunidade que tem um lugar próprio e uma produção específica. Essa

imagem da história, como uma fábrica que tem um lugar próprio, nos remete às observações feitas por Valente (2005a) de que a tarefa do historiador, ao produzir fatos históricos, é a de "escrever história, historicamente" e que "ao perguntar sobre como questões do presente foram naturalizadas, o historiador da educação matemática estaria definindo seu território de trabalho como sendo o da História da Educação" (p. 25).

A história da educação, só recentemente tem se voltado à investigação de aspectos internos da escola, entre outros, as disciplinas e a cultura escolar. Como sublinha Julia (2002), o campo científico da história da educação vem se modificando ao longo do tempo.

> A historia da educação foi, em suas principais linhas, uma história política e institucional, no tempo em que as lutas entre as Igrejas e os Estados eram mais violentas: tratava-se então de se posicionar pró ou contra os jesuítas, pró ou contra a Revolução Francesa e suas conquistas. A história da educação modificou sua natureza no momento em que o ensino secundário foi "democratizado", a partir da década de 1960, passando a focalizar o problema da relação entre o sucesso escolar e a herança sociocultural. Porém, mesmo nessa perspectiva, o processo de transmissão de conhecimentos na escola permaneceu fora de análise, como uma espécie de postulado geral estabelecendo, *a priori,* uma proximidade entre os valores e os *habitus* transmitidos pela escola (Julia, 2002, p. 37).

Apesar de assinalar o "pouco caso" da história da educação em questionar as práticas reais de ensino e os resultados por ela obtidos ao longo da história, Julia reconhece que os conhecimentos macroscópicos foram importantes na medida em que serviram de antídoto contra falsas ideologias como, por exemplo, a lamentação dos professores sobre a queda do nível dos alunos, referindo-se "a uma idade de ouro ou mítica no qual o conjunto de alunos teria alcançado o domínio da língua ou da matemática" (p. 38).

No Brasil, a disciplina História da Educação ocupou "a posição de um saber subsidiário" nos cursos de formação de professores, segundo Warde (1990), ao ser instituída como disciplina nesses cursos foi ao mesmo tempo apartada do campo da história, permanecendo subordinada à filosofia e secundarizada em relação à sociologia, psicologia e biologia, resultando como disciplina de caráter moralizador. Para Carvalho (2005), a composição curricular dos cursos de formação de professores "reservava à disciplina a função principal de fornecer matéria para a reflexão filosófica sobre os fins da educação, ilustrando o pedagogo com fornecimento de um repertório de ideias e valores corporificados em grandes sistemas pedagógicos"(p. 34).

Atualmente, essa prática disciplinar vem sendo questionada frente "às redefinições dos objetos, dos critérios de rigor científico que estão transformando a produção historiográfica".

> Fortemente radicada nas interrogações e perplexidades que lhes são contemporâneas, a história da educação passa a tematizar a perspectiva dos sujeitos dos processos investigados, trabalhando com as *representações* que os agentes históricos fazem de si mesmos, de suas práticas, das práticas de outros agentes, de instituições – como a escola – e dos processos que as constituem. Novos temas e novas abordagens ganham a preferência dos historiadores da educação, dando origem a novos campos de pesquisa, articulados em torno de investigações sobre práticas culturais seus sujeitos e seus produtos. Nesse processo der de reconfiguração, a história da educação se multiplica em uma pluralidade de domínios, – história das disciplinas escolares, história da profissão docente, história do currículo, história do livro didático etc (Carvalho, 2005, p. 35).

A renovação da história da educação não só ampliou seu campo de investigação, como deu maior visibilidade à historicidade de práticas e atitudes naturalizadas no decorrer do tempo. Esse avanço veio acompanhado de uma intensa reflexão conceitual e metodológica, como observa Carvalho.

Como objeto da nova história da educação, a história da educação matemática também foi desafiada a explicitar a concepção de história que iria nortear sua prática historiadora, a superar sua busca de "verdade" num passado estático que tomava o fato histórico como já construído, apenas à espera de uma descrição pontual do historiador, sem ter que problematizá-lo a partir do presente.

No Brasil, o híbrido campo da educação matemática, constituído por diferentes matrizes epistemológicas, tem sido objeto de recentes reflexões, em relação às potencialidades de suas abordagens históricas para a formação dos professores de Matemática.

Numa análise mais recente dessas abordagens, Valente (2010), aponta as várias experiências de trabalho com o uso da história da educação na formação do professor de Matemática, ou seja, a História da Matemática, História na Educação Matemática, a História Oral e a História da Educação Matemática, faz a seguinte observação:

> Assim, ao que tudo indica, já há várias experiências de trabalho com o uso da história da educação matemática na formação do professor de Matemática. Elas têm sido, como se viu, objeto de reflexão pelos pesquisadores da área e suas conclusões apontam para o papel importante da inserção desse saber na formação docente. Há, no entanto, ao que parece, uma questão ainda não respondida pelos trabalhos já realizados: que história da educação matemática deveria ser ensinada nos cursos de Licenciaturas? A pergunta resume as preocupações em sistematizar um conjunto de conhecimentos que seriam considerados fundamentais para a formação docente
>
> (Valente, 2010, p. 130).

No campo interdisciplinar da educação matemática concorrem diferentes áreas de conhecimento: a história fornecendo ferramentas conceituais, a educação disponibilizando seu tempo histórico, a matemática fornecendo seus conteúdos.

Para escrevê-la historicamente, cabe ao historiador interrogar os vestígios deixados no presente, pelos cotidianos escolares passados, não a partir dos referentes da matemática, mas com as ferramentas conceituais da história.

Uma das formas de fazer história da educação matemática de forma historicizada é captar o movimento entre o "dizer" e o "fazer", como diria Certeau, estabelecendo uma relação entre um discurso e uma prática. Enquanto atividade humana, a história é uma prática social que acompanha os passos de um grupo social, vai até os sujeitos procurar pelos significados que imprimiram às suas ações, busca pelas "estratégias" ou "táticas" por eles utilizadas na apropriação de um determinado objeto cultural. Compreendida como prática discursiva da escola, as práticas de educação matemática, expressam não só uma gramática escolar, conjunto de normas que produzem uma cultura escolar, mas também o que a escola, em determinado período histórico, privilegiou como conhecimento matemático necessário para à escolarização dos sujeitos.

Para os historiadores da educação matemática, construir fatos históricos, interrogando fontes através de questões legítimas, que permitam fazer a crítica aos documentos e que transformem as marcas do passado em fatos históricos, não é tarefa simples. A crítica a ser feita aos documentos, além de um olhar minucioso às características do material e à coerência do espaço histórico pelo qual se identifica, requer um bom conhecimento do contexto histórico-educacional do objeto investigado.

Se analisarmos a produção histórica da educação matemática brasileira, encontramos poucos estudos que tratam da recepção das reformas nas práticas escolares e de seus impactos na cultura escolar. Também, são recentes as análises históricas de como os livros didáticos foram apropriados por professores e alunos em diferentes períodos históricos.

Em relação ao ensino, raros também são os projetos de formação que incluem a disciplina História da Educação nos currículos de Licenciatura em Matemática. As implicações dessa ausência incidem no reforço da visão equivocada de que a história não oferece qualquer contribuição para a formação de professores. Outra implicação seria a reificação da representação de que para ensinar Matemática seria suficiente o domínio do conhecimento matemático e da representação de que o conhecimento pedagógico não é científico e até mesmo de que a educação não é uma ciência.

Ainda que os Cursos de Licenciaturas em Matemática incluam em seu currículo a disciplina Historia da Matemática, estudos recentes têm questionado a relevância pedagógica desses estudos para o exercício da profissão docente (Valente, 2002; Miguel e Miorim, 2004).

Valente (2002) argumenta que muitas das alternativas que têm sido testadas na prática dessa disciplina "tendem a reforçar o caráter da formação para o *ensino de matemática* e não para a educação matemática" (p.90). Como explica o autor, as Diretrizes Curriculares de 1999, ao recomendar que a disciplina História da Matemática trate do desenvolvimento, origem e evolução das idéias matemáticas, ao investir tão somente na cultura matemática do futuro professor, acaba por reforçar a idéia de que o saber com o qual o professor trabalha é diretamente o saber científico.

> [...] reforça a idéia de que o saber que o professor utiliza em sua prática pedagógica com crianças e adolescentes é o saber dos matemáticos. Assim, apartados desse saber, o professor precisa primeiramente aprendê-lo e, depois, aprender a ensiná-lo.
>
> Estamos diante da velha fórmula 3 +1, ou seja, Matemática + Didática. Permanecem os velhos objetivos de formação para o ensino de matemática (Valente, 2002, p. 90).

Ao investigar um objeto cultural, como é a matemática escolar, o historiador da educação matemática é levado a interrogar os vários campos que deram significado à esse componente curricular, as conexões mantidas com outras práticas culturais, considerando que sua história não ocorre isoladamente no espaço/tempo. Para tanto, necessita de um método, para que presente possa dialogar com o passado, que permita a compreensão das continuidades e rupturas que marcaram a cultura escolar em diferentes momentos históricos.

Esse método, ao colocar o objeto em diálogo com o corpo social, expressa uma concepção de fazer história que concebe toda cultura sempre como cultura de um grupo, o que significa colocar o objeto investigado na temporalidade educacional.

De normas e práticas: a história da disciplina e a cultura escolar

Segundo Chartier (2007), o grande desafio que se apresenta à história cultural é "como pensar a articulação entre discursos e práticas" (p.67).

Na perspectiva da cultura escolar, fazer história da educação matemática requer, sobretudo, compreender como em determinados momentos históricos as reformas curriculares que se propunham alterar a matemática escolar foram apropriadas por professores e alunos e quais sentidos as novas matrizes curriculares deram à complexa cultura escolar. Como prática social, culturalmente constituída, a história nessa perspectiva tem mostrado que os protagonistas das reformas assumiram posições e agiram com intencionalidades. As práticas disciplinares da escola, como todas as práticas culturais, foram e são permeadas por mecanismos de controle e regramentos que dão finalidades à educação. Como lembra Chervel (1990, p.188), as complexas finalidades de uma disciplina escolar não estão desligadas da história do seu ensino. Seu estudo começa no *corpus* da disciplina, "na série de textos oficiais programáticos, discursos ministeriais, leis, decretos, acordos, instruções, circulares, fixando os planos de estudos, os programas, os métodos, os exercícios etc".

Uma história assim construída fornece um novo olhar sobre a cultura profissional do professor de Matemática, considerando que em seu fazer cotidiano estão presentes *representações culturais,* heranças que dão sentido à sua prática social.

Com o olhar atento na cultura escolar de tempos passados, os historiadores da educação matemática analisando as reinvenções das reformas, têm procurado responder questões lacunares do presente, interrogando variadas fontes históricas. Orientando suas pesquisas a partir de conceitos teóricos e procedimentos metodológicos buscados no campo da história cultural, os seguidores dessa abordagem histórica vêm constituindo um dinâmico laboratório de aprendizagem da arte historiográfica, sobretudo, voltado para a des-construção das representações, naturalizadas ao longo da história, nas práticas profissionais dos professores. Essas pesquisas têm destacado, nos contextos dos diferentes movimentos internacionais de modernização da matemática escolar, as ações de figuras centrais da educação matemática brasileira, dentre outras, a de Euclides Roxo e do seu relevante papel na constituição da disciplina Matemática, na década de 1930, da ação pioneira e empreendedora de Osvaldo Sangiorgi, na disseminação do Movimento da Matemática Moderna, não só dando a conhecer ideários, polêmicas e resistências que marcaram a trajetória da matemática escolar da educação básica no Brasil.

Conectadas aos acontecimentos internacionais, essas histórias também têm dado visibilidade do sentido que representantes de diferentes países deram às suas ações ao investirem esforços em busca de uma educação matemática de melhor qualidade. Os recentes projetos de cooperação internacional têm possibilitado aberturas de fronteiras, destacado espaços dinâmicos de circulação de idéias marcados por diferenças e convergências entre a educação local e transnacional. Isto tem possibilitado compreender a história como a leitura do tempo. Segundo Chartier (2007, p.81) para melhor vizualizar o presente, distanciar-se do espaço/tempo concorre para "a união indissociável do global e o local".

Nessas histórias, um simples caderno escolar, um livro didático e uma prova de Matemática são discursos representativos de um passado que já não existe mas que deixou vestígios das formas de uso de um programa prescrito para atender um amplo projecto educativo de seu momento histórico. A produção material escolar é sempre um testemunho ocular de um tempo que já passou e que deixou rastros de significados para serem interpretados pelas gerações futuras. O número e a qualidade dos exercícios, as formas didáticas de apresentação da matéria, as práticas avaliativas, são indícios importantes para a compreensão de um passado/futuro profissional, a partir de questões do presente. Examinando cadernos de Aritmética, Geometria e Álgebra de um aluno que cursava o ensino secundário na década de 1940, o historiador pode indagar sobre qual finalidade cumpria aquele programa na formação do aluno? Analisando a Reforma Capanema verifica que os programas da escola secundária daquele período eram voltados para a formação da elite condutora do país como havia anunciado o ministro Gustavo Capanema em seu célebre discurso que exaltava a cultura clássica do ensino secundário da era Vargas. As *matemáticas* (a escola do autor do caderno ainda não assumira o que fora prescrito na Reforma Francisco Campos) cumpriam sua função disciplinar de cultivar a mente da parte privilegiada da população que tinha acesso à escola secundária. Contextualizada nas próprias ciências, as matérias investiam na organização mental, no raciocínio apurado, nas habilidades memorísticas consideradas importantes para a cultura científica almejada. Nas entrelinhas, os cadernos davam a conhecer indícios de uma cultura profissional do professor, centrada no domínio de conteúdos que implicava no treino da mente por meio de exaustiva resolução de exercícios (o livro de Noções de Álgebra-Curso Elementar Parte do Mestre, continha 1000 exercícios). Ao reconstituir os fatos, o historiador busca compreender o perfil do professor do ensino secundário no projeto republicano. O catedrático, geralmente engenheiro era o detentor de um conhecimento matemático que deveria ser transmitido ao aluno, com toda formalidade, rigorosidade e abstração da ciência, com todas as características do capital cultural almejado não somente para seu acesso à universidade, também para sua inserção na elite condutora do país.

Como bem observou Chervel (1990), em cada época, as disciplinas escolares estão a serviço de uma determinada finalidade educativa, não se restringindo apenas aos ensinamentos explícitos e programados. Suas reais finalidades não se encontram apenas nos textos oficiais e para conhecê-las é preciso compreender "por que a escola ensina o que ensina?", indo à realidade pedagógica.

Passadas duas décadas, as práticas relatadas são intensamente contestadas. Em meio ao movimento de expansão e democratização do ensino secundário, a Matemática passa a ser é considerada uma linguagem das ciências e das técnicas que deveria fazer seu próprio *aggiornamento,* atualizando e modernizando seu ensino, a partir das noções de conjunto e estrutura. A Matemática Moderna surge com as marcas de Bourbaki e Piaget em meio a contexto de crise ideológica, como um elemento fundamental da formação dos indivíduos, num mundo marcado pela proeminência da ciência e da técnica, em oposição a uma sociedade agrícola e artesanal que vai vertiginosamente sendo suprimida pelos avanços do capital.

Entretanto, ao que indicam os recentes estudos históricos realizados sobre o MMM, todo o aparato pedagógico idealizado para modernizar a matemática escolar parece não ter sido suficiente para garantir a tão desejada "educação científica" da população, tida como indispensável para preparar as novas gerações para os rápidos avanços da técnica e da ciência.

Ao tempo do declínio do Movimento da Matemática Moderna, Piaget criticava alguns equívocos cometidos nas práticas de Matemática Moderna: "Embora seja 'moderno' o conteúdo ensinado, a maneira de o apresentar permanece às vezes arcaica do ponto de vista psicológico, enquanto fundamentada na simples transmissão de conhecimentos (Piaget, 1984, p.14). A nova matemática parece não ter modernizado a cultura profissional do professor.

Nesse sentido, os historiadores não podem subestimar o peso que as *representações* jogam na cultura escolar. Nesse aspecto, os historiadores parecem ser mais categóricos quando afirmam que as disciplinas escolares são uma das produções culturais mais criativas da escola o que implica no questionamento da concepção matemática de fazer história, em que a construção do objeto fica compartimentada na sua área de referência, sem estabelecer um diálogo com o corpo social.

Conhecer o passado de uma disciplina escolar e suas marcas culturais permitem melhor visualizar o presente, compreender as continuidades e rupturas de nossa cultura profissional em relação aquela do tempo de um Brasil agrícola que dava seus primeiros passos na industrialização. O que mudou em nosso modo de trabalhar os conteúdos matemáticos, no modo de usar o livro didático, de avaliar a aprendizagem dos alunos, em relação às práticas dos nossos antepassados profissionais?

Ao conhecer o passado de sua profissão o professor de hoje, poderá se perguntar que forma disciplinar emana de seus gestos profissionais. Até que ponto estaria inscrevendo no presente, saberes profissionais de seus antepassados profissionais, modelizados para um mundo globalizado.

A história da educação matemática, ao confrontar normas e práticas e apreender o movimento entre os discursos oficiais e suas apropriações escolares, mostra que o saber profissional, enquanto produto cultural tem sua própria forma de produção. Isso nos desafia a indagar sobre quais representações do passado contribuíram para nos tornar o professor que hoje somos.

O passado profissional do professor de Matemática

Nóvoa (1998) destaca que a legitimação do campo científico da educação foi marcada segundo os critérios das ciências exatas. O que justifica a necessidade de uma reflexão que possa elucidar não apenas o passado, mas a forma como esse passado chegou ao presente "influenciando nossas linguagens, nossas categorias de pensamento e nossas maneiras de abordar os problemas educativos" (p. 121).

Lembra o autor, que são raros os trabalhos que procuram articular a história das ciências e a história da profissionalização dos professores. No primeiro caso, os estudos se voltam para questões epistemológicas do "saber", sem abordar os contextos de "poder" que estruturam a elaboração histórica da educação. No segundo, são abordadas imagens sociais ou a identidade profissional dos professores, sem analisar suas relações com os saberes, especialmente com os saberes pedagógicos. Essa lacuna nas pesquisas, segundo Nóvoa, se deve aos conceitos ambíguos que circulam na sociedade, referindo-se a uma semi-ciência quando se fala de pedagogia e de uma semi-profissão quando se refere aos professores.

Mediante os diferentes discursos e representações presentes na sociedade, o autor considera "ser impossível compreender o percurso histórico das ciências da educação sem uma referência aos lugares de enquadramento institucional, de trabalho científico e da utilização profissional dos conhecimentos" (p. 123). Nesse sentido, não basta considerar a genealogia da difusão dos saberes sem compreender a relação entre esse saber e os diferentes poderes (académicos, profissionais, políticos).

Em síntese, o autor considera que a profissionalização dos professores deve ser analisada a partir dos saberes e poderes que são colocados em prática num determinado período histórico.

Na reconstituição da história da profissionalização do professor de Matemática no Brasil, Valente (2005b) aponta duas etapas fundamentais que marcaram a trajetória desses profissionais em nosso país. A primeira, anterior à criação das Faculdades de Filosofia, identifica o professor de Matemática como o matemático; a segunda, iniciada com o surgimento das referidas faculdades, diferencia o matemático do professor de matemática possuidor da formação pedagógica exigida para o exercício do magistério.

Até a década de 1930, a primeira referência profissional de professor de matemática no Brasil é a do militar/engenheiro, preparado para ensinar a matemática prática requerida pelas artes militares e pela defesa do território nacional. Segundo Valente (2008) nosso tataravô profissional praticava seu magistério ditando parte de sua obra didática voltada às Aulas de Artilharia e Fortificações. Com a entrada da Geometria nos cursos jurídicos, os conteúdos matemáticos, antes considerados conteúdos técnico-instrumentais alcançam a categoria de cultura geral, apropriada à formação dos futuros bacharéis, médicos e engenheiros. Para ensinar essa nova matemática a uma nova clientela, os professores (militares/engenheiros) aprendem a elaborar apostilas que facilitem a fixação dos pontos pelos alunos. Essa "arte de ensinar" do nosso bisavô profissional caracterizou, segundo o autor, a formação do professor de Matemática ao longo de um século. Como esse modelo profissional foi conformado ou transformado pelos professores das gerações posteriores?

A geração posterior, a do nosso avô profissional, surge nos anos de 1930, com a criação das Faculdades de Filosofia, instituições que se tornaram responsáveis pela formação dos professores do ensino secundário. A substituição dos cursos preparatórios pelo sistema de ensino seriado, a proliferação de livros didáticos nacionais com nova orientação didáticopedagógica e a unificação da disciplina Matemática, que passou a integrar as antigas Aritmética, Álgebra e Geometria, foram os principais determinantes da renovação da prática profissional do professor de Matemática do ensino secundário. Tais fatores favoreceram para a ampliação do debate acerca do papel do conhecimento pedagógico na formação dos professores que desde a década anterior, vinha intensificando-se no Colégio Pedro II, com as polêmicas discussões travadas entre os catedráticos Euclides Roxo e Joaquim Almeida Lisboa, em relação à introdução de uma pedagogia moderna no ensino da matemática escolar.

> Em meio aos debates, emerge entre nós, pela primeira vez, a idéia de formação do educador matemático, apesar da questão não ser descrita com esses termos. Em substituição ao professor de Matemática, habilitado por sua ciência do conteúdo matemático, do engenheiro que virou professor. Por outro lado, Euclides Roxo erige-se como um dos primeiros educadores matemáticos de nosso país
>
> (Valente, 2005b, p. 86).

Como educador matemático Euclides Roxo preocupava-se com aprendizagem do aluno, reconhecia seu processo de desenvolvimento mental, mostrava-se conhecedor dos princípios do ensino intuitivo. Tecendo críticas ao excesso de rigor e formalismo, dizia:

> Do mesmo jeito que a humanidade não criou, de súbito a matemática, em sua forma logicamente cristalizada, não pode o indivíduo aprendê-la pronta e acabada, para desse modo, adquirir uma nova faculdade – o raciocínio. Não é com a apresentação brusca de um tipo formal de pensamento lógico que se há de educar a inteligência da criança. Deve-se começar deixando que o aluno pense a seu modo sobre os problemas apresentados. Será depois mais fácil moldar-lhe o pensamento em um tipo mais formal. (Roxo, 1937 *apud* Valente, 2003, p. 163).

Roxo não deixava de lado o conhecimento didático-pedagógico. Ao discorrer sobre a matemática e o curso secundário, mostrou ser um profundo conhecedor dos problemas desse segmento de ensino e também dos avanços que a psicologia disponibilizava aos professores em relação à aprendizagem dos alunos.

De forma diferente, os matemáticos criavam sua própria didática a partir de suas experiências em sala de aula. Já se tornou emblemático o depoimento que Benedito Castrucci justificando que não fez o curso de Didática porque havia seguido o conselho de seu mestre Fantappiê que lhe dissera que "a didática só tem uma regra boa: saber a matéria". Acreditava o matemático que se o professor soubesse a matéria, o resto era ser um bom artista. (Duarte, Oliveira, Pinto, 2010).

O histórico papel secundário, atribuído aos conhecimentos pedagógicos na formação do professor, não apenas reduzia a função docente à mera transmissão de conteúdos, mas reforçava o modelo do nosso bisavô profissional, segundo Valente (2008), muito bem assimilado no Brasil por muitas gerações de professores.

Ubiratan D'Abrósio, referindo-se ao seu tempo de aluno no Curso de Matemática na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, recorda os *cursos magistrais* que frequentou e que eram ministrados por matemáticos estrangeiros que durante as aulas re-elaboravam os conceitos para melhor serem comunicados aos alunos. Segundo D'Ambrósio, na década de 1950, a formação dos professores estava voltada para a formação do pesquisador "e, como consequência dessa sólida formação em Matemática, acrescida de algumas disciplinas de Didática e Psicologia, o estudante poderia ser também professor" (Oliveira, 2009, p. 218).

No início da década de 1960, com a disseminação do Movimento da Matemática Moderna no Brasil, a crise que abalava a formação do professor de Matemática ganha novos contornos. Era um tempo, segundo Catunda (1961) em que apenas 20% dos professores de Matemática no Brasil possuíam formação superior. Os demais eram autorizados por decretos ministeriais a obter registro para lecionar sem uma preparação especializada. Com o aumento de escolas secundárias, adotou-se no país o "exame de suficiência", porém, muitos dos reprovados ainda mantiveram-se em seus postos e nos concursos de ingresso era facultada a entrada de licenciandos de Física, Pedagogia, Ciências Sociais, desde que houvesse em seus programas de formação uma parte mínima de ensino de Matemática. No extenso território brasileiro, a falta de professores para suprir as necessidades dos ginásios instalados nos pequenos municípios era resolvida com a contração a título precário de normalistas e profissionais liberais disponíveis. Assim, médicos, engenheiros, agrônomos, dentistas e farmacêuticos transformaram-se em docentes do ensino secundário.

Para Catunda, o agravamento desse quadro crítico da profissão docente também se dava pela falta de valorização da carreira docente, comparada a de outros profissionais da área de exatas. Com um salário precário, o professor de Matemática ainda enfrentava uma jornada de dez horas diárias de aulas, além do tempo despendido com a preparação de lições, correção de provas, reuniões etc (Catunda, 1961, p.64 *apud* Fehr, 1962).

Simultaneamente à expansão dos cursos secundários, amplia-se também o número de cursos de Licenciatura em Matemática, com a permanência da matriz curricular "3+1" (três anos de conteúdos específicos e um ano de conteúdos pedagógicos).

Em 1966, o cenário educacional brasileiro já é apresentado com mais otimismo por Osvaldo Sangiorgi na Segunda Conferência Iberoamericana, realizada em Lima, Peru. O Brasil contava nesse ano com 46 Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, sendo que 47% dos professores possuíam formação superior (Sangiorgi, 1966, *apud* Fehr, 969, p. 78).

À medida que a Matemática Moderna penetrava nas escolas brasileiras, inúmeros cursos de capacitação e treinamento eram ofertados aos professores das redes estaduais e municipais de ensino. Em sua maioria, esses cursos centravam-se no programa de Matemática Moderna, orientando os professores como a nova programação deveria ser trabalhada com os alunos. Ao mesmo tempo que procuravam suprir lacunas do conhecimento matemático dos professores não licenciados, seus ministrantes ao restringirem-se à matriz epistemológica dos modernos conteúdos, acabavam reforçando a cultura profissional "oficializada". A ausência de uma problematização do "como se ensina" e do "para quem se ensina", acabou por intensificar o lugar secundário que a formação pedagógica vinha ocupando na cultura profissional do professor de Matemática. Tanto os cursos ofertados pelas universidades (licenciaturas) e os emergentes cursos voltados à capacitação de professores para a Matemática Moderna foram, em grande parte, orientados pela lógica da racionalidade instrumental do então projeto político do período ditatorial brasileiro, que contemplava o perfil do professor como um bom técnico de ensino, um bom planejador de aulas e provas objetivas, enfim um moderno gestor do novo programa.

Todavia, estudos mais recentes sobre o MMM mostram que nos anos setenta, apesar da aura tecnicista, inúmeras experiências de formação de professores aliaram o ensino com a pesquisa e ousando romper com o modelo de racionalidade técnica vigente na época, abriram brechas na cristalizada cultura profissional dos professores de Matemática.

O potencial formativo da história da educação matemática

Na década de 1990, as pesquisas sobre formação de professores no Brasil acolheram amplamente o conceito de professor reflexivo, considerando sua fecundidade para a transformação das práticas pedagógicas e para a melhoria da qualidade da educação básica.

As análises críticas advindas de diferentes países, dissecaram o conceito sob vários ângulos, mostrando que a prática reflexiva propiciava, sim, uma crítica ao paradígma da racionalidade técnica que fragmentava a formação do professor, ainda muito presente nas políticas neoliberais contemporâneas. No entanto, a proposta tal como foi divulgada por Schön (1992) era reducionista por focalizar fazeres cotidianos individuais dos professores e ignorar os contextos mais amplos de uma prática social concreta como é a docência. Como apontou Giroux (1997), mais que um artista e um técnico, o professor é um intelectual crítico e a mera reflexão sobre o trabalho docente de sala de aula não é suficiente para a compreensão dos condicionantes de sua prática profissional. Avançando o debate do professor reflexivo, Contreras (1997) questiona a indefinição do campo de reflexão e de seus limites.

> Pressupõe-se que o campo de reflexão ajudará a reconstruir tradições emancipadoras implícitas nos valores de nossa sociedade. Entretanto, tais valores não são só os que representam emancipação, mas também a dominação. O que está aqui em dúvida é se os processos reflexivos, por suas próprias qualidades, dirigem-se à consciência e realização dos ideais de emancipação, igualdade ou justiça (Contreras, 1997, p. 110).

A reflexividade que se tornou recorrente na atual formação dos professores, ao não tomar como objeto de reflexão a profissão enquanto prática cultural, ao não dar abertura ao entendimento das representações, alheias e distanciadas no espaço e no tempo, pouco têm contribuído para desmistificar os elementos internos da própria cultura profissional. Ao final do século passado, quanto mais os cursos de formação discutiram a importância desse novo conceito, mais a história era silenciada e levada a ocupar um não-lugar no processo de formação. Com isso, a identidade do professor adentrou ao século XXI, prosseguindo fragmentada. O professor que ensina Matemática não sabe se é um matemático, um professor de matemática, um educador matemático. A única certeza é que não deseja ser um mero instrutor, um professor transmissor de conteúdos para preparar o aluno para os exames.

Como educador matemático e cidadão comprometido com a qualidade da educação contemporânea, vê-se imerso na crise que assola a escola de massa e da globalização que abala as estruturas estáveis. Desesperançado em seu presente, mal consegue projetar para si um futuro profissional inédito.

A História da Matemática pode ser um recurso didático para reavivar o "ensino de", mas a história da educação matemática é mais psicanalítica. Vem com um propósito de mais longa duração. Ao conceber a formação como um processo de construção individual e coletiva da identidade profissional, a profissão como produção humana historicamente situada, traz consigo um potencial reflexivo de amplo valor formativo. Sua fecundidade disciplinar se volta para o eixo identitário da profissão, auxiliando o futuro educador matemático a reinventar-se a si próprio num mundo saturado de ciência e técnica. Essa contribuição, todavia, lhe impõe desafios incômodos, um deles é *"escuchar a los muertos com los ojos"*, como enfatizou Chartier (2007) em sua célebre aula inaugural no Collège de France em 11 de outubro de 2007. Ouvir as vozes que lhe chegam do passado, olhar o outro vendo-se a si próprio para compreender a temporalidade de uma construção social e individual que é a profissão.

Para finalizar queremos lembrar que não foi por acaso que nessa reflexão, procuramos enfatizar o papel dos historiadores. Afinal, nossa intenção era mesmo falar da fertilidade da história para a formação do educador matemático. Como disse Chartier: "Apesar dos historiadores terem sido sempre os piores profetas, também podem nos ajudar, sem dúvida, a compreender as heranças acumuladas que fizeram de nós, o que hoje somos" (2007, p.16).

Referências

Carvalho, M.M.CH.de. (2005). Considerações sobre o ensino da história da educação no Brasil. In: Gatti Júnior, D.; Inácio Filho, Geraldo (orgs.). *História da Educação em Perspectiva: ensino, pesquisa, produção e novas investigações.* Campinas/SP: Autores Associados; Uberlândia/MG: Edufu. (Colecção memória da educação), 33-46.

Catunda, O. (1962). La preparacion de professores de matemáticas. Fehr, H.F. (editor). *Educacion de las Matematicas em las Américas. Um informe de la Primeira ConferenciaInteramericana sobre la Educacion de las matemáticas.* Columbia University: Bureau os Publications, 64-78.

Certeau, M. de (1982). *A escrita da história.* Rio de Janeiro: Forense Universitária.

Chartier, R. (1990). *A história cultural : entre práticas e representações.* Lisboa: Difel.

Chartier, R. (2008). *Escuchar a los muertos com los ojos.* Buenos Aires: Katz Editores.

Chartier, R. (2007). *La historia o la lectura del tiempo.* Barcelona: editorial Gedisa S.A.

Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação.* Porto Alegre: Pannonica, n. 2, 177-229.

Contreras, D.J. (1997). *La autonomia del profesorado.* Madrid: Morata, 1997.

Duarte, A. A; Oliveira, M.C. A; Pinto, N.B. (2010). A relação conhecimento matemático *versus* conhecimento pedagógico na formação do professor de Matemática: um estudo histórico. *ZETETIKÉ* – FE – Unicamp – v. 18, n. 33 – jan/jun, 103-134.

Giroux, H. A. (1997). *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem.* Porto Alegre: Artes Médicas.

Julia, D. (2002). Disciplinas escolares: objetivos, ensino e apropriação. In: Lopes, A.C.; Macedo, E. (orgs.). *Disciplinas e integração curricular:história e políticas.* Rio de Janeiro: DP&A, 37-72.

Miguel, A; Miorim, M.A (2004). *História na Educação Matemática.* Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

Nóvoa, A. (1998). *Histoire et comparaison (essais sur l'Éducation).* Lisbonne: Educa, 1998.

Nóvoa, A. (org.). (1992). *Os professores e sua formação.* Lisboa: Dom Quixote, 77-92.

Piaget, J. (1984). *Para onde vai a educação?* 8 ed. Rio de Janeiro: José Olympio Editora.

Pinto, N.B.; Fischer, M.C.B. (2010). A formação dos professores de Matemática em tempos de revolução curricular. UFJF/MG: *Anais do IX Seminário Temático: A matemática moderna no Brasil e em Portugal: Estudos Históricos Comparativos.*

Roxo, E. M. G. (1937). A matemática e o curso secundário. In: Valente, W.R. (2003) (org.). *Euclides Roxo e a modernização do ensino de Matemática no Brasil.* São Paulo: SBEM. Biblioteca do Educador Matemático. Coleção SBEM, v.1

Sangiorgi,O. (1969) Progresso do Ensino da Matemática no Brasil. In: Fehr, H.F.(Org.).*Educação Matemática nas Américas. Relatório da Segunda Conferência Interamericana sobre Educação Matemática*. Tradução de Adalberto Bergamasco e L.H. Jacy Monteiro. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 76-88.

Schön, D. (1992) Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, A. (org.). *Os professores e sua formação.* Lisboa: Dom Quixote, 1992, 77-92.

Valente, W.R (2002). História da Matemática na Licenciatura: uma contribuição para o debate. *Educação Matemática em Revista.* SBEM, ano 9, n.11ª, edição especial, 88-94.

Valente, W.R (2005a). A matemática na escola: um tema para a história da educação. In: Matos, J.M; Moreira, D. (Orgs.). *História do Ensino da Matemática em Portugal.*Portugal: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 21-32.

Valente, W.R (2005b). Do engenheiro ao licenciado: subsídios para a história da profissionalização do professor de Matemática no Brasil. *Diálogo educacional.* Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Champagnat, v.5, n.16, set/dez. 75- 94.

Valente, W.R (2010). História da educação matemática: considerações sobre suas potencialidades na formação do professor de matemática. *Bolema.* UNESP: Rio Claro/SP, vol.23, n.35A, abril, 123-136.

Warde, M. J. (1990). Contribuições da história para a educação. *Em Aberto.* Brasília, INEP, vol.IX, n.47, jul./set., 2-11.

Socioepistemología da educação matemática

Prof. Ricardo Cantoral, PhD, Cinvestav, IPN – México , rcantor@cinvestav.mx

Resumen

El estudio de la construcción social del conocimiento matemático plantea un análisis sistémico. Cuatro dimensiones son fundamentales: los planos de lo cognitivo, la difusión institucional vía la enseñanza, la epistemología y las prácticas sociales. En esta conferencia ejemplificaremos con temas del pensamiento y lenguaje variaciones.

Presentación

El término *socioepistemología* plantea un particular "corrimiento" al problema del saber, lo contextualiza y lo sitúa del lado de la sociedad. De lo cual podemos decir que la socioepistemología es una aproximación teórica de naturaleza sistémica que permite tratar los fenómenos de producción y difusión del conocimiento desde una perspectiva **múltiple**, al incorporar el estudio de las interacciones entre la epistemológica del conocimiento, su dimensión socio cultural, los procesos cognitivos asociados y los mecanismos de institucionalización vía la enseñanza.

Clásicamente, las aproximaciones epistemológicas asumen que el conocimiento es el resultado de la adaptación de las explicaciones teóricas con las evidencias empíricas, ignorando, sobremanera, el papel que los escenarios históricos, culturales e institucionales desempeñan en la actividad humana. La socioepistemología por su parte, plantea el examen del saber social, histórica y culturalmente situado, problematizándolo a la luz de las circunstancias de su construcción y difusión (Cantoral, Farfán, 2003).

Pensamiento y lenguaje variacional

Antes de precisar el sentido del término 'variacional' que usaremos en esta conferencia, se establecerá la diferencia que se percibe entre las nociones de cambio y de variación: La noción de cambio, por un lado, denota la modificación de estado dentro de un proceso, un cambio ya sea de apariencia, de comportamiento o de condición de un cuerpo, de un sistema o de un objeto; mientras que la variación, se entiende como una medida o *cuantificación del cambio*, es decir, estudiar la variación de un sistema significa conocer cómo y cuánto cambia el sistema dado con base en un sistema de referencia preestablecido. En este sentido se hace referencia a los argumentos de tipo variacional. Se dice que una persona utiliza o comunica argumentos y estrategias de tipo variacional cuando hace uso de maniobras, ideas, técnicas, o explicaciones que de alguna manera reflejan y expresan el reconocimiento cuantitativo y cualitativo del cambio en el sistema u objeto que se está estudiando (Cantoral, Molina, Sánchez, 2005).

En un sentido más amplio, la categoría del *pensamiento y lenguaje variacional*, constituye una línea de investigación insertada en la aproximación socioepistemológica, que estudia las prácticas sociales que dan vida a la matemática de la variación y el cambio en los sistemas didácticos (Cantoral, Farfán, 1998).

Consideraciones finales

La aproximación *socioepistemológica* a la investigación en matemática educativa, centra su atención en el examen de las prácticas sociales que favorecen la construcción del conocimiento matemático, incluso antes que estudiar a los conocimientos mismos (Cantoral y Ferrari, 2004). En este sentido, se considera a lo largo de diferentes investigaciones que una de tales prácticas es la *predicción*. La imposibilidad de controlar el tiempo a voluntad, obliga a los grupos sociales a predecir, a anticipar los eventos con cierta racionalidad (Cantoral y Farfán, 1998). Este enfoque centrado en prácticas debe entenderse en el marco de las dimensiones sociales. Se aboca al estudio de la interacción y la convivencia en el ejercicio de las prácticas de referencia. Esta dimensión dota de autonomía al saber desligándolo de la escuela, del pensamiento y de su propia historia, para ubicarle al nivel de las instituciones en un sentido amplio. El saber se posiciona histórica, social y culturalmente en el campo de las instituciones.

Referencias

Cantoral, R., Farfán, R. (1998). Pensamiento y Lenguaje Variacional en la introducción al Análisis. *Epsilon 42*, 353 – 369.

Cantoral, R., Farfán, R. (2003). Mathematics education: a vision of its evolution. *Educational Studies in Mathematics 53*(3), 255 – 270.

Cantoral, R., Farfán, R. (2004). *Desarrollo conceptual del cálculo*. México: Thompson International.

Cantoral, R., Ferrari, M. (2004). Uno studo socioepistemologico della previsione. *La matematica e la sua didattica 2,* 33 – 70.

Cantoral, R., Molina, G., Sánchez, M. (2005). Socioepistemología de la predicción. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 18*(1), 463 – 468.

Cogniciones petrificadas: el dilema de $\sqrt{x^2}$ [1]

Bernardo Gómez Alfonso, DDM, Universidad de Valencia, Bernardo.gomez@uv.es

Palabras clave: Historia y educación matemática, la raíz cuadrada y el signo radical, cogniciones petrificadas, problemas matemáticos y didácticos.

Resumen

Uno de los aspectos que hacen difícil la transición de la aritmética al álgebra es el uso diferente que se hace de los signos de las operaciones. En el caso del signo radical este uso diferente produce un dilema que suele pasar desapercibido. En este trabajo, que se sitúa en la línea de investigación histórica en educación matemática, se identifican las cogniciones petrificadas que sustentan este dilema. Finalmente, se discuten los problemas matemático y didáctico que se derivan de estas cogniciones.

INTRODUCCIÓN

Sobre la observación y análisis de los procesos de aprendizaje

Hace 30 años, Freudenthal (1981) formuló los problemas principales en la educación matemática en forma de preguntas. La primera fue: **"**¿Por qué Juanito o María no sabe matemáticas? o ¿por qué hay tantos niños que no saben las matemáticas se espera que sepan?" Las siguientes preguntas fueron: "¿Cómo deberían aprender los niños? o ¿cómo aprende la gente? y, ¿qué es digno de ser enseñando? o ¿qué debiera ser enseñado". Para él, una manera de responder podría ser: "observando procesos de aprendizaje, analizándolos y documentado paradigmas".

La observación de los procesos de aprendizaje se puede hacer mirando a los estudiantes, a los profesores, o a lo que Freudenthal llamó el más grande de los procesos de aprendizaje, el de la humanidad, que también es un aprendiz (op. cit. p, 137). Para observar los procesos de aprendizaje de la humanidad es preciso regresar a la historia, y para ello los únicos documentos disponibles son los textos históricos. Una manera de hacerlo podría ser analizándolos "como cogniciones, de la misma manera que analizamos las producciones de los estudiantes, que de hecho constituyen textos matemáticos" (Gallardo, 2008).

El análisis de textos de épocas pasadas permite identificar lo que Puig (2006) denomina "cogniciones petrificadas": "Petrificadas porque están ahí, en el texto que nos ha legado la historia, como en los monumentos de piedra de los que no cabe esperar que digan más de lo que ya está en ellos. Cogniciones, porque lo que queremos leer en esos textos no es el despliegue de un saber, las matemáticas, sino el producto de las cogniciones (matemáticas) de quien se declara como su autor" (Op., cit., p.113).

---

[1] Esta aportación se sustenta en un proyecto de investigación financiado por el MEC. Ref.: EDU2009-10599 (subprograma EDUC).

MARCO TEÓRICO

La investigación precedente ha puesto de manifiesto que son varios los aspectos que hacen difícil para los estudiantes la transición de la aritmética al álgebra. Entre ellos, destacan los tres siguientes: la manera diferente en que los mismos símbolos se usan en aritmética y álgebra, el cambio de significado de símbolos clave, como el signo igual; y la aceptación de expresiones sin clausura como representación, no solo de las operaciones, sino también del resultado de las operaciones (Kieran, 2006).

En relación con el signo radical, estos aspectos determinan una naturaleza dual, polisémica y ambigua[2], que es fuente de conflictos y malentendidos fuertemente arraigados y que pasan desapercibidos en los manuales de enseñanza.

Ante esta situación cabe plantearse dos preguntas: ¿Está clara la naturaleza dual, polisémica y ambigua del signo de la raíz cuadrada? y ¿se es consciente de los problemas matemáticos y didácticos inherentes a esa naturaleza?

Para responder a estas dos preguntas se ha hecho un estudio exploratorio, cualitativo y descriptivo, que se sitúa en la línea de investigación histórica en educación matemática. Este estudio ha permitido identificar las cogniciones petrificadas del signo radical que sustentan una tradición de enseñanza que favorece la concepción dual, polisémica y ambigua de este signo.

<u>Rastros históricos del uso dual de los signos de las operaciones</u>

En los textos del álgebra sincopada, para expresar las operaciones calculables, como cuando se trata de sumar números determinados, se usaban palabras de la lengua vernácula: "con" y "de". Pero cuando no eran calculables, como cuando se trata de sumar o restar cantidades algebraicas no homogéneas, se usaban símbolos como "p" y "m".

Un ejemplo de este uso, se encuentra en el siguiente texto (imagen I) tomado de "La Summa" de Pacioli (di Burgo, 1494).

Por esta época, en los textos de los algebristas alemanes se usan con el mismo fin los signos "+" y "–", en vez de "p" y "m", y con el mismo fin, el de expresar el resultado de operaciones no calculables. Así aparece, por ejemplo, en el siguiente texto del alemán Marc Aurel (1552) (Imagen 2), que es el primer libro de álgebra impreso en España

[2] Dualidad: Existencia de dos caracteres o fenómenos distintos en una misma persona o en un mismo estado de cosas.
Ambiguo: Que puede entenderse de varios modos o admitir distintas interpretaciones y dar, por consiguiente, motivo a dudas, incertidumbre o confusión.
Polisemia: Pluralidad de significados de una palabra o de cualquier signo lingüístico (RAE).

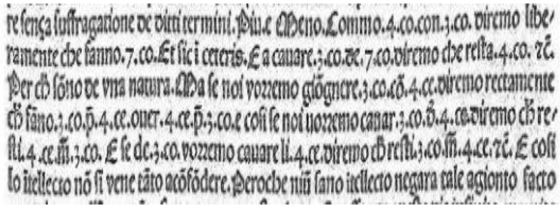
4co con 3co diremos que hacen 7co, y … 3co de 7co diremos que restan 4co, porqué son de la misma naturaleza. Pero si queremos conocer 3co con 4ce, diremos que son 3co p 4ce o 4ce p 3co …	 re sença suffragatione de ditti termini. Piu e Meno. Commo .4.co.con.3.co. diremo libe- ramente che fanno .7.co. Et sic i ceteris. E a cavare .3.co.de.7.co. diremo che resta .4.co. &c. Per ch sono de vna natura. Ma se noi vorremo giongnere .3.co.cō.4.ce. diremo rectamente ch fano .3.co.p̄.4.ce. ouer .4.ce.p̄.3.co. e cosi se noi uorremo cauar .3.co.d̄.4.ce. diremo ch re- sti .4.ce.m̄.3.co. E se de .3.co. vorremo cauare li .4.ce. diremo ch resti .3.co.m̄.4.ce. &c. E cosi lo itellecto nō si vene tāto acōfōdere. Perochè niū sano itellecto negara tale agionto facto

Imagen 1 (op. cit. Distinctio octava. Tractatus Primus, fo. 112)

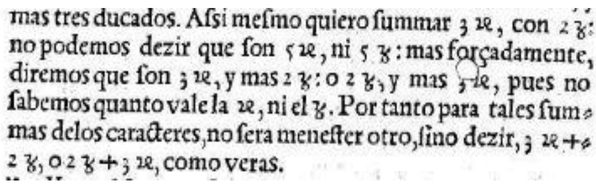
Así mesmo quiero sumar 3x con 2y no podemos decir que son 5x ni 5y: mas forzadamente diremos que son 3x, y mas 2y: o 2y, y mas 3x, pues no sabemos quanto vale la x ni el y. Por tanto para tales sumas de los caracteres no será menester otor sino decir 3x+2y o 2y+3x, como veras	 mas tres ducados. Assi mesmo quiero summar 3 x, con 2 y: no podemos dezir que son 5 x, ni 5 y: mas forçadamente, diremos que son 3 x, y mas 2 y: o 2 y, y mas 3 x, pues no sabemos quanto vale la x, ni el y. Por tanto para tales sum- mas delos caracteres, no sera menester otro, sino dezir, 3 x + 2 y, o 2 y + 3 x, como veras.

Imagen 2 (op. cit. fo 71)

En el mismo texto, Aurel también usa el signo radical[3] (Imagen 3). Lo más interesante para nuestro propósito es que lo hace de un modo dual, ya que lo usa para denominar de modo abreviado la operación raíz cuadrada de un número (imagen 3)

[3] Recordemos que la introducción de este signo se atribuye a Cristofol Rudolf (Die Coss, 1525)

Declaración de algunos caracteres, que para las rayces serán necesarios Para tratar de tales números, y otros semejantes, sería cosa larga, y no galana, poner los tales nombres a la larga: mas deseando huyr esto y evitar toda prolixidad, procure poner aquí algunos que para en esta arte eran necesarios. Y son √ (…) De los quales, el primero significa y quiere decir rayz cuadrada (…). Exemplo, √4 quiere decir rayz cuadrada de 4, que es 2 …	*Declaracion de algunos characteres, que para las rayzes ſeran neceſſarios.* Para tratar de tales numeros, y otros ſemejantes, feria coſa larga, y no galana, poner los tales nõbres a la larga: mas deſſeando huyr eſto, y euitar toda prolixidad, procure poner aqui algunos, que para en eſta arte eran neceſſarios. Y ſon √. √√. √√√. √ v. √√ v. √√√ v. +. −. Delos quales el p° ſignifica, y quiere dezir rayz quadrada: el 2°, rayz quadrada de rayz quadrada, o rayz de rayz: el 3°, rayz cubica: el 4°, rayz vniuerſal: el 5°, rayz de rayz vniuerſal: el 6°, rayz cubica vniuerſal: el 7°, mas: y el 8°, menos. Exẽplo, √4, quiere dezir rayz quadrada de 4, que es 2. √5, quiere dezir rayz de 5. &c. √√20 + √√√7, quiere dezir, rayz de rayz de 20, y mas rayz cubica de 7. √v. 8 − √3, quiere dezir, rayz quadrada de todo eſto: q̃ es 8 − √3. Digo rayz vniuerſal de 8 menos rayz de 3, q̃ es √ del reſiduo &c. Eſto me ha pareſcido bueno, tome cada vno los q̃ querra, o eſcriualos a la larga, todo a ſu plazer: que por eſto no pierde ni gana la ſciencia, o arte.

Imagen 3 (Op. cit. Libro VII, capítulo III, fo 43)

y también para expresar los números irracionales (imagen 4).

Otra manera de sumar irracionales De otra manera podrás sumar dos números o rayzes irracionales, pues así como así vendrá binomio Exemplo. Quiero sumar √6 con √2 diras simplemente que viene √6 + √2…	*Otra manera de ſumar irracionales.* De otra menera podras ſumar dos numeros, o rayzes irracionales, pues aſsi como aſsi verna binomio. Exemplo. Quiero ſumar √6 con √2: diras ſimplemente, que viene √7 + √2. Eſto ninguno podra negar: porque es

Imagen 4 (op. cit. Libro VII, capítulo III, fo 44)

Sobre la dualidad proceso/objeto

El doble uso del signo radical que hace Aurel, para expresar la operación raíz cuadrada y para expresar los objetos matemáticos denominados números irracionales, apunta a una dualidad inherente a los signos de las operaciones, que puede ser interpretada a la luz de diferentes teorías: proceso/producto (Kaput, 1979; Davis, 1975), proceso/concepto (Gray y Tall, 1994), o proceso/objeto (Sfard, 1991).

Bajo estas teorías, lo que se da a entender es que cuando las operaciones no son calculables, como cuando se opera en álgebra con letras y no es posible cerrar la operación, los signos de las operaciones se usan para expresar el resultado de esas operaciones; es decir, para representar objetos matemáticos. Así ocurre, por ejemplo, cuando se escribe que la suma de *a* y *b* es *a*+*b*.

Por contra, cuando las operaciones son calculables, como cuando se trata de operar con números determinados para los cuales hay un número que da respuesta a la operación, ya no se necesitan signos para representar los resultados.

En cierto modo, esta ausencia de necesidad de los signos cuando las operaciones son calculables, explica que se retrasara su uso generalizado en la Aritmética hasta el siglo XIX (Cajori, 1993, p. 235), y que cuando la Aritmética asumió los signos de las operaciones lo hizo en un sentido diferente al del álgebra, como es el de abreviar la manera de indicar la operación; es decir, para representar pocesos matemáticos. Así ocurre, por ejemplo, en 2+4.

En la enseñanza, el recorrido histórico se invierte, los signos de las operaciones se enseñan primero en la Aritmética, como procesos; y cuando los estudiantes ya están familiarizados con ellos se extienden al Álgebra, como objetos. De esta manera la razón de ser algebraica queda en segundo plano y se ve oscurecida o eclipsada por la razón aritmética sobrevenida.

En relación con esta inversión, Sfard (1991), dice que el tratamiento de una noción matemática como objeto conduce a un tipo de concepción estructural, mientras que interpretar una noción como proceso implica una concepción operacional. Cuando una persona adquiere una nueva noción matemática, la concepción operacional es normalmente la primera que desarrolla, mientras que la concepción estructural sigue un largo y difícil camino que necesita de intervención externa, ya sea de un profesor o de un libro de texto (op. cit., p.17), para ayudar a dar el salto, el "cambio en la perspectiva, por medio del cual un proceso se "reifica"como objeto (Kieran, 2007, p. 723).

COGNICIONES PETRIFICADAS DEL SIGNO RADICAL

En el caso del signo radical, la dualidad proceso/objeto, operacional/estructural, va acompañada de un fenómeno de polisemia y ambigüedad que se puede rastrear a través de las cogniciones petrificadas de los matemáticos más influyentes.

Euler

En un texto histórico tan influyente como el "álgebra" de Euler, publicada por primera vez en 1770 bajo el título de *Vollstandige Anleitung zur Algebra* [*Instrucción completa de Algebra*], se destila una concepción del signo radical que es dual, polisémica y ambigua (imagen 5):

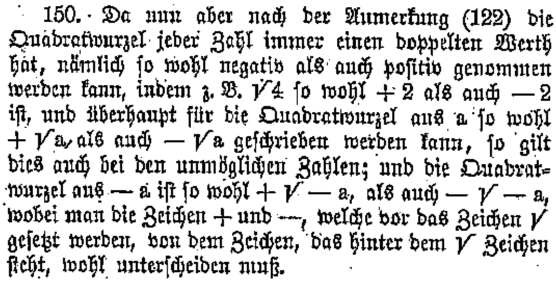
la raíz cuadrada de cualquier número tiene siempre dos valores, uno positivo y el otro negativo; esto es que $\sqrt{4}$, por ejemplo, es igualmente 2 y -2, y en general, se puede adoptar tanto $-\sqrt{a}$ como $+\sqrt{a}$ para la raíz cuadrada de a.	 150. Da nun aber nach der Anmerkung (122) die Quadratwurzel jeder Zahl immer einen doppelten Werth hat, nämlich so wohl negativ als auch positiv genommen werden kann, indem z. B. $\sqrt{4}$ so wohl + 2 als auch − 2 ist, und überhaupt für die Quadratwurzel aus a so wohl $+\sqrt{a}$, als auch $-\sqrt{a}$ geschrieben werden kann, so gilt dies auch bei den unmöglichen Zahlen; und die Quadratwurzel aus − a ist so wohl $+\sqrt{-a}$, als auch $-\sqrt{-a}$, wobei man die Zeichen + und −, welche vor das Zeichen $\sqrt{}$ gesetzt werden, von dem Zeichen, das hinter dem $\sqrt{}$ Zeichen steht, wohl unterscheiden muß.

Imagen 5 Euler (1770, vol. I, p.62)

En este texto de Euler, cuando el signo radical se aplica a un número concreto, 4, se asocia a un conjunto de dos valores numéricos: +2 y -2; mientras que cuando se aplica a una letra, *a*, se asocia a un valor absoluto: $\sqrt{a}$, susceptible del doble signo + y -. En el primer caso, el sentido de uso del signo radical es el de proceso ya que indica la operación raíz cuadrada de 4; mientras que en el segundo caso, el sentido de uso es el de objeto, ya que expresa el valor absoluto del resultado de la operación raíz cuadrada de *a*. Esta dualidad, hace que se pueda decir que el signo radical es polisémico ya que representa cosas diferentes: operación o resultado, según el contexto, que en este caso es numérico o literal.

Pero, además, el signo radical cuando se aplica a 4, es un signo de ambigüedad, ya que expresa una operación que no tiene un resultado, sino dos: $\sqrt{4} = \pm 2$ [4].

En definitiva, las cogniciones petrificadas de Euler plantean que el signo radical es dual, polisémico y ambiguo.

[4] El término polisemia ha sido usado por Mamolo (2010), para referirse a las ambigüedades que están conectadas a definiciones que dependen del contexto. Por su parte, Filloy (1999), lo ha usado en lo que denomina polisemia de la x. Él habla de la "polisemia de la x" cuando los estudiantes, a los que se les ha pedido que inventen un problema para las ecuaciones x + x/4 = 6 + x/4 ó x+5= x+x, interpretan que la incógnita no representa lo mismo en el contexto del problema, y le asignan valores distintos. La primera x es una incógnita y la segunda es un número generalizado (puede admitir más de un valor).

Peacock

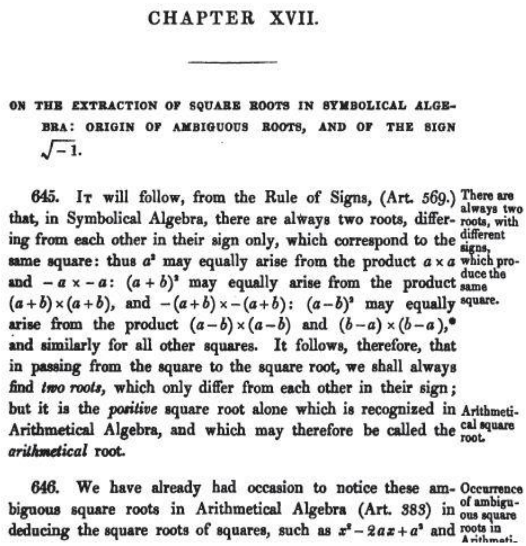
En el siglo XIX, cuando se están desarrollando las bases de las matemáticas actuales, uno de los más influyentes matemáticos, Peacock (1791-1858), hace mención a la ambigüedad del valor de la raíz cuadrada en estos términos (Imagen 6): "Al pasar del cuadrado a la raíz cuadrada siempre encontramos dos raíces, que solo difieren en su signo (…). Ya hemos tenido ocasión de observar estas ambiguas raíces cuadradas en el Algebra Aritmética" (Peacock, 1845, vol. II, p. 67).

<table>
<tr>
<td>Capítulo XVII

De la extracción de la raíz cuadrada en el Álgebra Simbólica: origen de raíces ambiguas, y del signo $\overline{-1}$

Se sigue de la regla de los signos que en el Álgebra Simbólica, hay siempre dos raíces, que difieren una de otra solo en su signo, correspondientes a la misma raíz (…)

Ya hemos tenido ocasión de encontrar estas ambiguas raíces cuadradas en el Álgebra Aritmética

p. 67</td>
<td>
CHAPTER XVII.

ON THE EXTRACTION OF SQUARE ROOTS IN SYMBOLICAL ALGEBRA: ORIGIN OF AMBIGUOUS ROOTS, AND OF THE SIGN $\sqrt{-1}$.

645. It will follow, from the Rule of Signs, (Art. 569.) that, in Symbolical Algebra, there are always two roots, differing from each other in their sign only, which correspond to the same square: thus a^2 may equally arise from the product $a \times a$ and $-a \times -a$: $(a+b)^2$ may equally arise from the product $(a+b)\times(a+b)$, and $-(a+b)\times-(a+b)$: $(a-b)^2$ may equally arise from the product $(a-b)\times(a-b)$ and $(b-a)\times(b-a)$,* and similarly for all other squares. It follows, therefore, that in passing from the square to the square root, we shall always find *two roots*, which only differ from each other in their sign; but it is the *positive* square root alone which is recognized in Arithmetical Algebra, and which may therefore be called the *arithmetical* root. There are always two roots, with different signs, which produce the same square. Arithmetical square root.

646. We have already had occasion to notice these ambiguous square roots in Arithmetical Algebra (Art. 383) in deducing the square roots of squares, such as $x^2-2ax+a^2$ and Occurrence of ambiguous square roots in Arithmeti-

p. 67</td>
</tr>
</table>

Imagen 6 (Op., cit., p. 67)

Previamente ha establecido que a½ y $\overline{a}$ tienen idéntico significado, y que: $(a^2)^{\frac{1}{2}} = a^{\frac{2}{2}} = a = \overline{a^2}$. Llegado a este punto, en una nota a pie de página advierte que la raíz cuadrada de *a* es tanto –*a* como +*a* (op. cit. p. 62 y 64). Este último párrafo es enigmático, porque siembra la duda sobre si $\overline{a^2} = a$ ó $\pm a$ (Imagen 7)

¿Cuál es el significado de $a^{1/2}$? El producto de $a^{1/2} \times a^{1/2} = a^{1/2+1/2} = a^1 = a$, por el "principio de los índices": y asimismo aparece que $\sqrt{a} \times \sqrt{a} = a$. donde $\sqrt{a}$ denota la raíz cuadrada de a: concluimos, por tanto, que $a^{1/2}$ es idéntico en su significado que $\sqrt{a}$, puesto que cuando se multiplica por sí mismo produce el mismo resultado- p. 62.	Interpretation of $a^{\frac{1}{2}}$. 636. **What is the meaning of $a^{\frac{1}{2}}$?** The product $a^{\frac{1}{2}} \times a^{\frac{1}{2}} = a^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}} = a^1 = a$, (Art. 42) by the "principle of indices" (Art. 635): and it likewise appears that $\sqrt{a} \times \sqrt{a} = a$, where $\sqrt{a}$ denotes the square root of a (Art. 223): we conclude, therefore, that $a^{\frac{1}{2}}$ is identical in meaning with $\sqrt{a}$, inasmuch as when multiplied into itself, it produces the same result*. p. 62
Se sigue, por tanto, que $(a^2)^{\frac{1}{2}} = a^{\frac{2}{2}} = a = \overline{a^2}$ * p.64	It follows, therefore, that $(a^2)^{\frac{1}{2}} = a^{\frac{2}{2}} = a = \sqrt{a^2}$ *. $(a^m)^{\frac{1}{n}} = a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$. $(a^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{3}} = a^{\frac{1}{6}} = \sqrt[6]{a}$. $(a^{-\frac{1}{2}})^{-\frac{1}{3}} = a^{\frac{1}{6}} = \sqrt[6]{a}$. p. 64
La raíz cuadrada de a^2 puede ser tanto –a como +a p. 64	* The square root of a^2 may be $-a$ as well as $+a$. p. 64

Imagen 7 (Op., cit., p. 62 y 64)

Más adelante la duda queda despejada, ya que Peacock escribe explícitamente que $\overline{b^2} = \pm b$ (Imagen 8).

De nuevo, ya que la raíz cuadrada de un producto es igual al producto de as raíces cuadradas de los factores, se sigue que: $\sqrt{b^2} = \sqrt{1 \times b^2} = \sqrt{1} \times b = \pm 1 \times b = \pm b$	**Again, since the square root of a product is equal to the product of the square roots of its factors, it follows that** $\sqrt{b^2} = \sqrt{1 \times b^2} = \sqrt{1} \times b = \pm 1 \times b = \pm b,$

Imagen 8 (Op., cit., p. 72).

No obstante, no dice nada acerca de la incoherencia que supone aceptar que: $\sqrt{b^2} = \pm b$, y al mismo tiempo que $(a^2)^{\frac{1}{2}} = a^{\frac{2}{2}} = \sqrt{a^2}$=a.

Es más, al trasladar la ambigüedad de la raíz cuadrada a la resolución de las ecuaciones cuadráticas no respeta la práctica habitual, ya que de x^2=q deduce $x = \sqrt{q} = \pm a$, y no $x = \pm\sqrt{q}$.

En efecto, después de establecer la equivalencia entre el proceso de extraer la raíz cuadrada de un número q y la solución de la ecuación cuadrática $x^2=q$, Peacock dice: "el valor de x determinado por esta ecuación es √q o la raíz cuadrada de q, y esta raíz, como ya hemos visto, posee dos valores que difieren solo en su signo, así, si a representa una raíz, –a representa la otra" (imagen 9).

En definitiva, las cogniciones petrificadas de Peacock plantean que hay ambigüedad en la operación raíz cuadrada y en el signo: $\sqrt{b^2} = \pm b$; y además, que en la resolución de la ecuación cuadrática el doble signo ± no afecta al signo radical: x^2=q → $x = \sqrt{q} = \pm a$.

<u>Lacroix</u>

Lacroix (1831, p. 123) también dice que la raíz cuadrada es ambigua, pero adopta una posición contraria a Peacock en cuanto al doble signo ± en la solución de la ecuación cuadrática x^2=q, ya que para él $x = \pm\sqrt{q}$; además, también difiere en el valor de $\sqrt{x^2} que\ es\ x\ y\ no\ \pm x$ (Imagen 10).

<table>
<tr>
<td>
Capítulo XIX

De la teoría general y solución de las ecuación cuadrática

El proceso de extracción de la raíz cuadrada de un número q, es equivalente a la solución de la ecuación binomial cuadrática

$x^2=q$, o $x^2-q=0$

El valor de x determinado por esta ecuación es $\sqrt{q}$ o la raíz cuadrada de q, y esta raíz, como ya hemos visto, posee dos valores que difieren solo en su signo, así, si a representa una raíz, –a representa la otra
</td>
<td>
CHAPTER XIX.

ON THE GENERAL THEORY AND SOLUTION OF QUADRATIC EQUATIONS.

656. THE process of extracting the square root of a number or expression q, is equivalent to the solution of the binomial quadratic equation (Arts. 246 and 377) Binomial quadratic equations.
$$x^2=q, \text{ or } x^2-q=0.$$
For the value of x, determined from this equation is $\sqrt{q}$ or the square root of q: and this root, as we have already shewn, (Art. 645) possesses two values which differ from each other in their sign only: thus, if a represents one root, $-a$ represents the other: and if q, whose root is required, is negative, then $a\sqrt{-1}$ represents one of its two roots, and $-a\sqrt{-1}$ the other. Their double roots.
Thus, in the equation Examples.
$$x^2-4=0,$$
the roots are 2 and -2: and in the equation
$$x^2+9=0,$$
the roots are $3\sqrt{-1}$, and $-3\sqrt{-1}$, which are both of them *impossible* or *imaginary* *. (Art. 652.)
</td>
</tr>
</table>

Imagen 9 (Op., cit.,, p. 77)

Entonces, se pregunta "¿por qué x, que es la raíz cuadrada de x^2, no está afectado del doble signo?" Es decir, por qué al resolver $x^2=b$, y tomar la raíz cuadrada a los dos términos se escribe $\sqrt{x^2}=x$, y no $\sqrt{x^2}=\pm x$

Entonces dice que la respuesta que propiamente debería darse: $\pm x=\pm\sqrt{b}$, no aporta ninguna solución nueva a la que usualmente se da: $x=\pm\sqrt{b}$, porque en el primer caso hay dos soluciones que son iguales a las otras dos (imagen 11)

Aunque esta explicación es discutible, ya que dota la ecuación de segundo grado de cuatro raíces, aunque sean iguales dos a dos, ha sido aceptada por autores posteriores, como por ejemplo Cortazar (1852, p142 y 143) que la recoge literalmente (imagen 12)

En relación con los signos, que pueden afectar a las cantidades, lo que queda después de sacar la raíz cuadrada es una ambigüedad, como consecuencia de lo cual toda ecuación de segundo grado admite dos soluciones.

(…)

De esto se deduce que como regla general se debe considerar que el doble signo ± afecta a la raíz cuadrada de cualquier cantidad cualquiera que sea.

which approaches the truth very nearly. But in regard to the signs, with which the quantities may be affected, there remains, after the square root is extracted, an ambiguity, in consequence of which every equation of the second degree admits of two solutions, while those of the first degree admit of only one.

Thus in the general equation $x^2 = 25$, the value of x, being the quantity, which, raised to its square, will produce 25, may, if we consider the quantities algebraically, be affected either with the sign $+$ or $-$; for whether we take $+5$, or -5, for this value, we have for the square

$$+5 \times +5 = +25, \quad \text{or} \quad -5 \times -5 = +25;$$

we may therefore take

$$x = +5,$$

or

$$x = -5.$$

For the same reason, from the general equation

$$x^2 = \frac{aq}{p},$$

we have

$$x = +\sqrt{\frac{aq}{p}},$$

or

$$x = -\sqrt{\frac{aq}{p}}.$$

Both these expressions are comprehended in the following;

$$x = \pm\sqrt{\frac{aq}{p}},$$

in which the double sign $\pm$ shows, that the numerical value of

$$\sqrt{\frac{aq}{p}}$$

may be affected with the sign $+$ or $-$.

From what has been said, we deduce the general rule, *that the double sign $\pm$ is to be considered as affecting the square root of every quantity whatever.*

Imagen 10 (Lacroix, 1831, p. 122)

"si al resolver la ecuación $x^2=b$ escribimos $\pm x = \pm\sqrt{b}$, al arreglar esas expresiones de todas las formas posibles, a saber:

$+x = +\sqrt{b}$, $-x = -\sqrt{b}$

$+x = -\sqrt{b}$, $-x = +\sqrt{b}$

no obtenemos ningún nuevo resultado que transponiendo todos los

Equations of the Second Degree with one Unknown Quantity. 123

that the letter x, having been taken without a sign, that is, with the sign $+$, as the representative of the unknown quantity, it is its value when in this state, which is the subject of inquiry; and that, when we seek a number x, the square of which is b, for example, there can be only two possible solutions; $x = +\sqrt{b}$, $x = -\sqrt{b}$. Again, if in resolving the equation $x^2 = b$, we write $\pm x = \pm\sqrt{b}$, and arrange these expressions in all the different ways, of which they are capable, namely,

$$+x = +\sqrt{b}, \quad -x = -\sqrt{b},$$
$$+x = -\sqrt{b}, \quad -x = +\sqrt{b},$$

we come to no new result, since by transposing all the terms of the equations $-x = -\sqrt{b}$, $-x = +\sqrt{b}$, or which is the same thing, by changing all the signs (57), these equations become identical with the first.

términos de las ecuaciones –x=-√b , -x = +√b, o lo que es lo mismo, cambiando todos los signos, esas ecuaciones se vuelven idénticas a las primeras”.	

Imagen 11 (op. cit. p. 123)

El dilema

Las cogniciones petrificadas en relación con la raíz cuadrada y el signo radical que se acaban de exponer ponen de manifiesto un dilema, representado por las dos posiciones contrarias de Peacock y Lacroix, ya que plantea una disyuntiva sobre el valor de $\sqrt{x^2}$.

a) $\sqrt{x^2} = \pm x$

b) $\sqrt{x^2} = x$

UN PROBLEMA MATEMÁTICO Y UN PROBLEMA DIDÁCTICO

Esta disyuntiva tiene consecuencias ya que plantea un problema matemático y un problema didáctico. El problema matemático es que desentrañar el dilema acarrea complejidades y sutilezas que tienen que ver con los requisitos formales de la definición de exponente racional y con la definición de las operaciones en R y sus inversas (ver Even & Tirosh, 1995; Gómez y Buhlea, 2009; Gómez y Necula, 2011; Gómez, 2011); mientras que el problema didáctico, que es el que interesa aquí, es que es una fuente de incoherencias e inconsistencias que suelen pasar desapercibidas en la enseñanza práctica..

El problema didáctico: Incoherencias e inconsistencias

La mayoría de los estudiantes (Roach, Gibson y Weber, 2004), profesores, futuros profesores (Gómez y Buhlea, 2009, Gómez y Necula, 2011; Gómez, 2011), y autores de libros de texto (Anaya, 2004, SM, 2002, Santillana, 1999; Oxford, 2003), creen que $\sqrt{4} = \pm 2$, y también creen que $\sqrt{x^2} = x$. Lo sorprendente es que no se dan cuenta que esto es incoherente, porque ambas cosas no pueden ser ciertas a la vez, ya que para x=4=2^2 se tendría que $2 = \sqrt{2^2} = \sqrt{4} = \pm 2$.

Pero además, cada una de estas creencias, por si solas, llevan a nuevas incoherencias. Por ejemplo,

1. Si $\sqrt{x^2} = x$, entonces $+2 = \sqrt{(+2)^2} = \sqrt{4} = \sqrt{(-2)^2} = -2$

2. Si $\sqrt{4} = \pm 2$, entonces:

$$\sqrt{4} + \sqrt{4} = (\pm 2) + (\pm 2) = +2, 0, -2$$

Y

$$\sqrt{4} - \sqrt{4} = (\pm 2) - (\pm 2) = +2, 0, -2\ ,$$

Y de aquí

$$\sqrt{4} + \sqrt{4} = \sqrt{4} - \sqrt{4}$$

para resolver la ecuación $ax^2=b$, dividiremos por a, y será $x^2=b/a$. Extrayendo ahora la raíz cuadrada de ambos miembros, será

$$\pm x = \pm\sqrt{\frac{b}{a}}$$

O bien

$$x = \pm\sqrt{\frac{b}{a}}$$

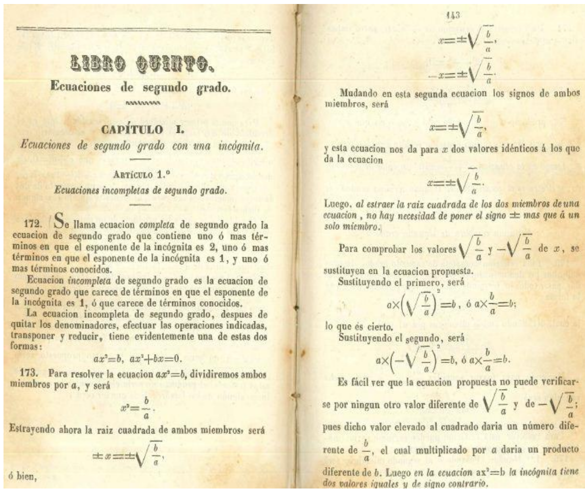
$$-x = \pm\sqrt{\frac{b}{a}}$$

Mudando en esta segunda ecuación los signos de ambos miembros será

$$x = \pm\sqrt{\frac{b}{a}}$$

Y esta ecuación nos da para x dos valores idénticos a los que da la ecuación

$$x = \pm\sqrt{\frac{b}{a}}$$



LIBRO QUINTO.

Ecuaciones de segundo grado.

CAPÍTULO I.

Ecuaciones de segundo grado con una incógnita.

ARTÍCULO 1.º

Ecuaciones incompletas de segundo grado.

172. Se llama ecuacion *completa* de segundo grado la ecuacion de segundo grado que contiene uno ó mas términos en que el esponente de la incógnita es 2, uno ó mas términos en que el esponente de la incógnita es 1, y uno ó mas términos conocidos.

Ecuacion *incompleta* de segundo grado es la ecuacion de segundo grado que carece de términos en que el esponente de la incógnita es 1, ó que carece de términos conocidos.

La ecuacion incompleta de segundo grado, despues de quitar los denominadores, efectuar las operaciones indicadas, transponer y reducir, tiene evidentemente una de estas dos formas:

$$ax^2=b,\ ax^2+bx=0.$$

173. Para resolver la ecuacion $ax^2=b$, dividiremos ambos miembros por a, y será

$$x^2=\frac{b}{a}.$$

Estrayendo ahora la raiz cuadrada de ambos miembros, será

$$\pm x=\pm\sqrt{\frac{b}{a}},$$

ó bien,

143

$$x=\pm\sqrt{\frac{b}{a}},$$

$$-x=\pm\sqrt{\frac{b}{a}}.$$

Mudando en esta segunda ecuacion los signos de ambos miembros, será

$$x=\pm\sqrt{\frac{b}{a}},$$

y esta ecuacion nos da para x dos valores idénticos á los que da la ecuacion

$$x=\pm\sqrt{\frac{b}{a}}.$$

Luego, *al estraer la raiz cuadrada de los dos miembros de una ecuacion, no hay necesidad de poner el signo ± mas que á un solo miembro.*

Para comprobar los valores $\sqrt{\frac{b}{a}}$ y $-\sqrt{\frac{b}{a}}$ de x, se sustituyen en la ecuacion propuesta.

Sustituyendo el primero, será

$$a\times\left(\sqrt{\frac{b}{a}}\right)^2=b,\ \text{ó}\ a\times\frac{b}{a}=b;$$

lo que és cierto.

Sustituyendo el segundo, será

$$a\times\left(-\sqrt{\frac{b}{a}}\right)^2=b,\ \text{ó}\ a\times\frac{b}{a}=b.$$

Es fácil ver que la ecuacion propuesta no puede verificarse por ningun otro valor diferente de $\sqrt{\frac{b}{a}}$ y de $-\sqrt{\frac{b}{a}}$; pues dicho valor elevado al cuadrado daria un número diferente de $\frac{b}{a}$, el cual multiplicado por a daria un producto diferente de b. Luego *en la ecuacion* $ax^2=b$ *la incógnita tiene dos valores iguales y de signo contrario.*

Luego, al extraer la raíz cuadrada de los dos miembros de una ecuación, no hay necesidad de poner el signo ± mas que a un solo miembro.	

Imagen 12 (Cortázar, 1852, p. 142 y 143)

Estas creencias también están en el origen de algunas inconsistencias. Por ejemplo, la mayoría de los estudiantes y profesores saben que la razón que justifica la regla para "pasar al otro lado de la igualdad", en el proceso de despejar la incógnita, es que se aplica la misma operación a ambos lados del signo igual, como se muestra en el siguiente ejemplo:

$$x - a = 0 \leftrightarrow x - a + a = 0 + a \leftrightarrow x = +a.$$

Esa justificación también vale para la ecuación cuadrática $x^2=q$. Sin embargo, cuando despejan la incógnita en esa misma ecuación cuadrática creen que el doble signo solo hay que ponerlo a uno de los dos miembros de la igualdad, de modo que escriben $x= \pm\sqrt{q}$ y no $\pm\sqrt{x^2} = \pm\sqrt{q}$, que sería más consistencia con su forma de pensar.

Otra inconsistencia, fácilmente observable, es que creen que $\sqrt[6]{3^2} = \sqrt[3]{3}$, porque son radicales equivalentes, y al mismo tiempo creen que como el índice del radical a la izquierda del signo igual es un número par tiene dos soluciones (una opuesta a la otra); mientras que como el índice del radical a la derecha del signo igual es impar solo tiene una solución. ¿Entonces?

Conclusiones

La naturaleza dual, polisémica y ambigua de la raíz cuadrada y del signo radical se sustenta en cogniciones petrificadas que están fuertemente arraigadas. Estas cogniciones plantean un dilema que se manifiesta en un problema matemático y otro didáctico.

Los matemáticos[5] han decidido resolver el problema desde el punto de vista formal asignando a la expresión $\sqrt{x}$, $x \geq 0$, un solo valor, una de las dos raíces de x, la raíz positiva o raíz principal. Con esta restricción lo correcto es escribir

5 Cada número real no negativo a tiene una raíz cuadrada no negativa única. Nota: Si $a \geq 0$, su raíz cuadrada no negativa se indicará por $a1/2$ o por $\sqrt{a}$ (Apostol, 1990. p. 36).

El símbolo $\sqrt{z}$ para $z \geq 0$ denota aquél número no negativo cuyo cuadrado es z (Courant, R. y John, F., 1979, p. 38).

Si A es un número real positivo, la única raíz positiva de $x^n - A = 0$ se escribe $x = \sqrt[n]{A} = A^{1/n}$ (Lentin, A., Rivaud, J., 1969, p. 164).

$$\overline{4} = 2\; y\, no \quad \overline{4} = \pm 2$$

Igualmente

$$\overline{x^2} = \; x \;\; y\, no \quad \overline{x^2} = x$$

Pero los matemáticos no suelen dar las explicaciones del porqué de esta restricción, por lo que aunque han resuelto el problema matemático no se puede decir lo mismo del problema didáctico, ya que al parecer la enseñanza está tanto o más influida por las cogniciones petrificas que por las definiciones formales de los desarrollos matemáticos actuales.

Esta observación apunta a la necesidad de mejorar la enseñanza de raíces y radicales teniendo en cuenta no solo las exigencias formales de la concepción funcional de las operaciones y sus inversas, o de la definición de exponente racional, sino sobre todo las incoherencias e inconsistencias que hay detrás de las cogniciones petrificadas que la enseñanza tradicional arrastra.

Conviene añadir que en matemáticas el aprendizaje no debe confiarse exclusivamente a lo que está escrito en los manuales, ya que a menudo arrastran cogniciones, como las que se han discutido aquí, que producen confusión, por omisión de información o por la misma información que reproducen.

Referencias

Anaya (2004). *Matemáticas, 4º A, Secundaria.*. Madrid: Autor (Colera, J.; García, R.; Oliveira, M. J. & Martínez, M. M.).

Apóstol, T. (1990). *Calculus*. Vol.1. Barcelona: Reverté.

Aurel, Marc (1552). *Libro primero de Arithmetica Algebraica, en el qual se contiene el arte mercantil, con otras muchas reglas del arte menor, y la regla del algebra... / compuesto, ordenado y hecho imprimir por Marco Aurel... ; intitulado Despertador de ingenios*. Valencia: En casa de Joan de Mey Flandro.

Cajori, F. (1993). *A History of Mathematical Notations*. New York: Dover P.

Courant, R. y John, F. (1979). *Introducción al cálculo y al análisis matemático,* Vol. I, México: Limusa.

Davis, R.B. (1975). Cognitive processes involving in solving simpe algebraic equations. Journal of Children Mathematical Behavior 1(3), 7-35.

Euler, L. (1770). *Vollständige Anleitung zur Algebra*, Vol I. Kays. Acad. der Wissenschaften, St. Petersburg.

Even, R. and Tirosh, D. (1995). Subject-Matter Knowledge and Knowledge about Students as Source of Teacher Presentation of the Subject Matter, *Educational Studies in Mathematic,* 29, 1-19

Filloy, E. (1999). *Aspectos teóricos del álgebra educativa*. México D. F.: Grupo Editorial Iberoamericana.

Freudhental, H. (1981). Major Problems of Mathematics Education. *Educational Studies in Mathematics, 12*(2*)* 133-150.

Acordamos denotar por $\sqrt{\boldsymbol{a}}$ la raíz cuadrada positiva, y llamarla simplemente raíz cuadrada de a. Así, $\sqrt{\boldsymbol{4}}$ es igual a 2 y no -2, aunque (-2)2 = 4 (Lang, 1971. p. 10).

Gallardo, A. (2008) Historical Epistemological Analysis In Mathematical Education: Negative Numbers And The Nothing Ness, in *Proceedings of the Joint Meeting of PME 32 and PME-NA XXX*, pp. 1-17-29

Gómez, B. (2011). Historical conflicts and subtleties with the radical sign in textbooks, in *Proceedings of the 6th European Summer University - ESU-6 ON - History and epistemology in mathematics Education*, Vienna: University of Technology

Gómez, B. y Buhlea C., (2009). The ambiguity of the √ sign, in *Proceedings of the Sixth Congress of The European Society for Research in Mathematics Education*. (CERME 6), Lyon, France.

Gómez; B. y Necula; C. (2011). Conflicts and subtleties with the radical sign: educational implications in Spanish and Romanian textbooks. Paper accepted in The First International Conference 'Teachers for the Knowledge Society'. (accepted for *Journal of Educational Sciences ans Psychology*)-Ploiesti, Rumanía

Gray, E. y Tall, D. (1994). Duality, ambiguity and flexibility: A 'proceptual' view of simple arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education, 25*(2), 116-140.

Kaput, j. J. (1979). Mathematics and Learning: Roots of epistemological status: in Lochhead, J. and Clement, J. (eds.), Cognitive Process Instruction, Franklin Institute Press.

Kieran, C. (2007). Learning and Teaching Algebra at the Middle School Through College levels. En Frank, K. Lester (Ed.), Jr. *Second Handbook of Research on mathematics Teaching and Learnig.*. Charlotte: NCTM. IAP

Kieran, C., (2006). Research on the learning and teaching of algebra. In A. Gutierrez & P. Boero (Eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future* (pp.11-49). Sense Publishers.

Lacroix, S. F. (1831). *Elements of Algebra. Translated from the French for the use of students of the University at Cambridge.* By John Farr, Third edition, Boston: Hilliard, Gray, Little, and Wilkins.

Lang, S., (1971). *A first course in calculus*. Third Edition, Massachusetts: Addison-Wesley, Readding.

Lentin, A. y Rivaud, J. (1969). *Álgebra moderna,* Madrid: Aguilar.

Mamolo, A. (2010). Polysemy of symbols: Signs of ambiguity. *The Montana Mathematics Enthusiast*, ISSN 1551-3440, Vol. 7, nos.2&3, pp. 247- 262. Montana Council of Teachers of Mathematics & Information Age Publishing.

Martinón A., Pérez A., Sauret D. & Vásquez T. (1990). Nota sobre radicales y raíces. *Números,* 20, 25-35.

Oxford (2003). *Matemáticas 4º Secundaria.* Proyecto Exedra. Juan Luis Sánchez González, Juan Vera López. Estella: Oxford University Press España, S. A

Di Burgo, L. (1494). *Suma de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalitá*. Venezia

Peacock, G. (1845). *A Treatise on Algebra. Vol.II. On Symbolical algebra.* Cambrigde: J.&J.J. Deighton.

Puig, L. (2006). Vallejo Perplejo. En Alexander Maz, Manuel Torralbo y Luis Rico (Eds.). *José Mariano Vallejo, El Matemático Ilustrado.* Una mirada desde la educación matemática, pp. 113-138. Córdoba. Servicio de Publicaciones. U. Córdoba

Roach, D., Gibson, D. y Weber, K. (1994) Why Is Not √25=±5. *Mathematics Teacher*,97-1.

S.M. (2002). *Matemáticas, 3º Secundaria, Algoritmo*, Madrid: Author (Vizmanos, J. & Anzola, M.).

Santillana (1999). *Matemáticas, 4º B. Secundaria. Orbita. 2000.* Madrid: Autor (Almodóvar, J.; García, P.; Gil, J.; Vázquez, C.; Santos, D.; Nortes A.).

Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in mathematics* 22, 1-36.

"Alguns episódios da história dos manuais escolares de matemática em Portugal"

Jaime Carvalho e Silva

Resumo

A história do ensino da matemática em Portugal está repleta de histórias interessantíssimas relacionadas com a avaliação e o uso de manuais escolares, Uma das mais interessantes é a que decorreu a partir de 1950 com o manual "Compêndio de Álgebra - 3º ciclo" da autoria de António Augusto Lopes. Este manual foi acusado por Laureano Barros de "falta de cuidado na apresentação da maior parte dos assuntos" e que o autor "não pensou, suficientemente, sobre os elementos de estudo de que se serviu".

Um ano depois António Augusto Lopes reagiu a uma outra crítica, dizendo que a primeira não lhe merecera resposta porque o seu autor "não usou, a meu ver, das boas maneiras que são timbre das pessoas de educação."

Apesar da violência verbal da discussão, é interessante seguir este debate de ideias que, além do mais, traz para a ribalta a questão das vantagens e desvantagens da existência de um livro único. Laureano Barros afirma mesmo que o sistema de livro único "vai dar uma maior possibilidade de esquecimento dessas poucas obras que deveriam ir entrando na ferramenta de trabalho de estudantes e professores."

Comunicações / Comunicaciones

As primeiras aplicações das derivadas nos manuais escolares do Ensino Secundário

Ana Paula Aires, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, aaires@utad.pt
Ana Elisa Esteves Santiago, Instituto Politécnico de Leiria, ana.santiago@ipleiria.pt

Resumo

O trabalho aqui descrito faz parte de um estudo mais vasto em que se pretendeu fazer uma análise dos problemas de optimização, nos livros históricos de Matemática, desde o século IV a.C., passando depois para a análise dos programas oficiais de Matemática do Ensino Liceal/Secundário com o objectivo de verificar quais e de que forma faziam referência ao estudo dos problemas de optimização, terminando com a análise dos problemas de optimização presentes nos manuais de cada reforma curricular (Santiago, 2008).

A parte que se apresenta nesta comunicação diz respeito apenas à análise do programa e respectivo manual escolar que marcaram a introdução dos problemas de optimização no ensino liceal, em Portugal, ou seja, o programa oficial de 1954 e o Livro Único em vigor nessa época. Para tal iremos fazer uma análise destes, baseada nas quatro fases de resolução de problemas propostas por George Pólya (2003).

Introdução

Uma vez que esta investigação tem um duplo carácter - histórico e didáctico - procuramos nas obras de Bisquera (1989), Berrio (1997), e Schubring (1987, 1989) a fundamentação para a metodologia de investigação histórica a utilizar.

Neste contexto foram ainda importantes a obra de Astudillo (2002) que apresenta uma caracterização das representações dos pontos críticos presentes nos manuais escolares espanhóis e em livros históricos e a obra de Sierra (2003) acerca da evolução do ensino da Análise Matemática e da Álgebra.

De entre as obras de que nos servimos para contextualizar a evolução dos sistemas educativos, com um cariz marcadamente histórico, destacamos a *História do Ensino em Portugal* de Rómulo de Carvalho (Carvalho, 1985) e a obra *O Sistema de Ensino em Portugal (Séculos XIX-XX)* de Maria Cândida Proença (Proença,1998). Outra fonte, igualmente importante foi a legislação e programas publicados.

Para a análise didáctica tivemos por base as quatro fases de resolução de problemas propostas por George Pólya (2003).

Introdução do conceito de derivada nos programas oficiais

O conceito de derivada foi introduzido pela primeira vez nos programas oficiais do ensino secundário, então designado de ensino liceal, em 1905 com a reforma do ministro da Instrução, José Coelho (Decreto nº 3 do Diário de Governo nº 250, de 4 Novembro de 1905).

Este é integrado no programa relativo à VII classe (ou 7º ano) do curso complementar de ciências, no capítulo destinado à Álgebra que contempla os seguintes conteúdos:

VII Classe

Algebra.—Equação do 2.º grau a uma incognita: resolução e discussão. Composição da equação. Propriedades do trinomio do 2.º grau. Resolução das desigualdades do 2.º grau. Discussão de problemas do 2.º grau. Equações biquadradas. Equações irracionaes que se reduzem a equações do 1.º e 2.º grau.

Systema de duas equações a duas incognitas, uma do 1.º grau e outra do 2.º

Funcção exponencial. Nova definição dos logarithmos.

Noção de derivada; sua interpretação geometrica. Derivada de uma somma, de um producto de um quociente, de uma potencia, de uma raiz. Derivadas das funcções circulares. Revisões.

Com excepção da reforma de 1936, do ministro da Instrução Pública Carneiro Pacheco, o estudo das derivadas manteve-se sempre presente nos programas oficiais do ensino secundário até aos nossos dias. No entanto, as aplicações das derivadas só começaram a fazer parte dos programas oficiais a partir da reforma de 1954, sendo então ministro da Educação Pires de Lima (Aires, 2006).

A reforma de 1954

Abordemos agora a reforma de 1954, começando por analisar o programa oficial que foi publicado.

Os novos programas das disciplinas do Ensino Liceal foram aprovados a 7 de Setembro de 1954 (*Decreto nº 39807, do Diário de Governo nº 198 de 7 de Setembro de 1954*) e, no programa de Matemática, o conceito de derivada aparece no 3º ciclo, mais concretamente, no 6º ano do Curso Complementar de Ciências.

Apresentamos a seguir a estrutura deste.

6.º ano

Álgebra

Breves noções sobre as sucessivas generalizações do conceito de número; representação geométrica do sistema dos números reais. Números complexos de duas unidades; forma algébrica; igualdade, desigualdade e operações. Noção elementar de variável e de função; expressão analítica de uma função; classificação das funções; funções inversas; representação geométrica de algumas funções.

Infinitamente grandes; infinitésimos; infinitésimos simultâneos; teoremas relativos ao produto e à soma de infinitésimos. Limite de uma variável; limite de uma função; operações sobre limites.

Noção elementar de continuidade de uma função.

Derivada de uma função num ponto; função derivada. Derivadas das funções algébricas. Aplicação ao estudo da variação das funções nos casos mais simples.

Propriedades dos polinómios inteiros.

Adição algébrica, multiplicação e divisão de polinómios.

Divisão por $(x-a)$; polinómio identicamente nulo; polinómios idênticos; princípio das identidades; método dos coeficientes indeterminados; regra de Ruffini.

Fracções algébricas. Símbolos de impossibilidade; símbolos de indeterminação da forma

$$\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty} \text{ e } 0 \times \infty;$$

verdadeiro valor de uma expressão que se apresenta sob a forma indeterminada.

Verificamos que, após o estudo da derivada, surge apenas a indicação do estudo de aplicações desta ao estudo da variação de funções nos casos simples.

Uma vez que vigorava o regime do livro único[6], no final do programa surge a indicação dos livros para o ensino. Para o tema em análise aparece a seguinte referência:

> Compêndio de Álgebra, num volume.

O Livro Único

Em 1947 entra em vigor o regime do livro único, tendo sido aprovado para o 3º ciclo do ensino liceal o Compêndio de Álgebra de António Augusto Lopes (D. G. nº 145, II Série, de 24 de Junho de 1950). Como a lei previa[7] este devia ter mantido a sua vigência até ao ano de 1955 devendo, no entanto, ser aberto concurso para apresentação de manuais escolares até ao fim do mês de Setembro do ano anterior àquele em que se iniciaria novo período, o que viria a acontecer a 18 de Setembro de 1954 (D.G. nº 221, III Série).

António Augusto Lopes o autor do então livro único de Álgebra para o 3º ciclo do ensino liceal submeteu novamente o seu manual a este concurso onde eram também candidatos mais dois outros livros cujos autores eram professores já bem conhecidos e conceituados no meio académico. O primeiro da autoria de António Nascimento Palma Fernandes e Francisco Maria Gonçalves - Elementos de Álgebra para o 6º ano dos liceus - e o segundo de António Augusto Ferreira de Macedo, António Nicodemos Sousa Pereira e Alfredo Tenório de Figueiredo - Compêndio de Álgebra, 3º ciclo liceal. 1ª parte – 6º ano.

O Professor José Duarte da Silva Paulo foi nomeado como relator para emitir parecer sobre os livros candidatos a este concurso, que teve como resultado a não aprovação de livro único de Álgebra para o 3º ciclo do ensino liceal.

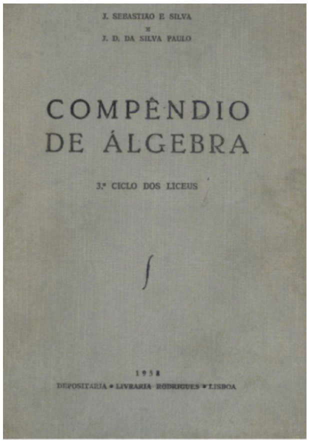
Para resolver este entrave, ainda em 1955, foi aberto novo concurso para apresentação de livros destinados ao 3º ciclo do ensino liceal, em particular para o compêndio da Álgebra ao qual se apresentou mais um livro à lista dos anteriores: o compêndio de Álgebra de José Sebastião e Silva e José Duarte da Silva Paulo, este último autor precisamente o relator do anterior concurso. No entanto, precisaríamos de aguardar três anos para que fosse publicitado o resultado do referido concurso, tendo sido aprovado o compêndio de Álgebra para o 3º ciclo de José Sebastião e Silva e José Duarte da Silva Paulo (D.G. nº 18, II Série, de 22 de Janeiro de 1958).

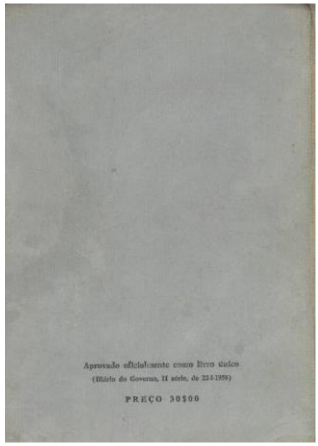
Assim, neste período de tempo entre 1950 e 1958 podemos encontrar quatro compêndios destinados à Álgebra para o 3º ciclo do ensino liceal, exactamente os quatro manuais que haviam sido candidatos ao último concurso de 1955. Apresentamos aqui a capa e contra capa do manual aprovado.

---

[6] Em 1947, através do Decreto-Lei nº 36508 de 17 de Setembro dá-se a reposição do livro único, uma medida que provocou alguma contestação, mas que permanecerá em vigor até 1974

[7] Artigo 391, nº 1 e nº 2 do decreto nº 36 508 (Estatuto do Ensino Liceal) do D. G. nº 216, I Série, de 17 de Setembro de 1947.





Importa ainda referir que todos os exemplares deste manual estavam rubricados e autenticados pelo Ministério da Educação Nacional.

Este livro teve várias edições ao longo dos anos que foram sofrendo algumas alterações. Assim sendo, iremos analisar as quatro edições que nos pareceram representativas desta época.

A obra, da autoria de José Sebastião e Silva e de J. D. Silva Paulo, intitulada "Compêndio de Álgebra, 6º e 7º Ano, 3º Ciclo - Ensino Liceal", foi publicada em 1958 e em 1960 pela Livraria Rodrigues (Aprovado como livro único pelo D. G. nº 18, 2ª Série de 22/01/1958). Em 1963 foi publicada em Lisboa pela Bertrand (Irmãos), Lda, **(**Aprovado como livro único pelo D. G. nº 100, 2ª Série de 24/04/1963) e em 1968 foi publicada em Braga pela Livraria Cruz (Aprovado como livro único pelo D. G. nº 110, 2ª Série de 08/05/1968).

Vejamos agora as características desta obra.

A edição do Compêndio de Álgebra de 1958 estava dividida em duas partes: uma para o sexto ano e outra para o sétimo. Os Compêndios editados a seguir já estão separados para os dois anos, um para o sexto e outro para o sétimo.

Na parte dedicada ao sexto ano encontramos um capítulo dedicado à derivada, estruturado da seguinte forma:

Depois de analisados os quatro compêndios de Álgebra, candidatos a livro único do 3º ciclo do ensino liceal, concluímos que nenhum deles, para além deste, apresenta problemas de aplicação das derivadas actualmente designados de problemas de optimização, donde podemos concluir que é exactamente com este manual que se assiste à introdução dos problemas de optimização.

Neste livro é patente uma preocupação, por parte dos autores, em apresentar uma nota introdutória ao conceito para uma melhor compreensão do tema. Além disso, há também o cuidado em introduzir uma nota histórica com o objectivo de permitir aos alunos perceber quais os matemáticos que estudaram o tema bem como as várias etapas pelas quais passou o Cálculo Diferencial.

Os problemas de optimização presentes no Livro Único

Os problemas de optimização estão no quarto ponto do manual, dedicado às aplicações das derivadas. Neste, os autores começam por explicar o sentido da variação de uma função, a partir do sinal da derivada, e a seguir apresentam a aplicação dos teoremas enunciados e por fim dois exemplos de aplicações concretas. Encontramos dois problemas de optimização enunciados como "Exemplos de aplicação concreta do sentido da variação de uma função", seguidos da respectiva resolução. Existem depois, no final do capítulo, mais sete problemas de optimização, na parte dedicada aos exercícios de aplicação, as respectivas respostas surgem no final do enunciado de todos os exercícios.

Identificamos três problemas de Geometria Métrica, dois de Aritmética e quatro de Medida em Contexto Real. Os problemas estão numerados de 1 a 9, tendo em conta a ordem pela qual surgem no manual.

Apresentamos a seguir a lista de problemas de optimização encontrados.

<u>Problemas de Geometria Métrica</u>

1. Dentre os triângulos rectângulos cuja hipotenusa mede 6 cm, determinar os que tenham área máxima. (Silva e Paulo, 1958, 1960, 1963, 1968, p.230)

3. Exprimir a área, A, dum rectângulo, como função de um dos lados, x, supondo o perímetro igual a 20. Desenhar o gráfico da função no intervalo [0, 10]. Determinar, graficamente e analiticamente, o valor de x que torna a área máxima. (Silva e Paulo, 1958, 1960, 1963, 1968, p.236)

6. Um rectângulo está inscrito num semicírculo de raio fixo, r. Exprimir a área, A, do rectângulo, como função da base, x. Determinar o valor de x para o qual a área é máxima. (Silva e Paulo, 1958, 1960, 1963, 1968, p.236)

Problemas de Aritmética

4. A soma de dois números x e y, é uma constante a. Quando é máximo o seu produto (P = xy)? (Silva e Paulo, 1958, 1960, 1963, 1968, p.236)

5. O produto de dois números positivos, x e y, é uma constante k. Quando é mínima a sua soma

(S = x + y)? (Silva e Paulo, 1958, 1960, 1963, 1968, p.236)

Problemas de Medida em Contexto Real

2. Pretende-se construir uma caldeira cilíndrica, fechada, com um dado volume V, de modo que a sua área total seja mínima. Determinar o raio da base, r, e a altura, h, da caldeira em tais condições. (Silva e Paulo, 1958, 1960, 1963, 1968, p.231)

7. Uma caixa rectangular, sem tampa, de capacidade v, fixa, tem base quadrada. Exprimir a área total da caixa como função do lado, x, da base. Achar o valor de x para o qual a área é mínima. (Silva e Paulo, 1958, 1960, 1963, 1968, p.236)

8. Numa folha rectangular de zinco, com dimensões de 30 cm por 40 cm, cortam-se, nos quatro cantos, quatro quadrados iguais, dobrando-se em seguida a folha de modo a obter uma caixa aberta na parte superior. Determinar o volume da caixa como função do lado do quadrado que se cortou em cada canto. Qual deve ser a medida do lado do quadrado para que a caixa tenha volume máximo? (Silva e Paulo, 1963, 1968 p.253)

9. Pretende-se construir um gasómetro cilíndrico de volume V. Determinar a relação que deve existir entre o raio da base e a altura para que o custo da chapa metálica empregada na construção da superfície lateral e da base seja mínimo. Supõe-se que se emprega chapa da mesma espessura e da mesma qualidade em toda a superfície. (Silva e Paulo, 1963, 1968, p.253)

Observemos agora as características dos problemas. Para tal iremos fazer uma análise destes, baseada nas quatro fases do modelo de resolução de problemas proposto por Pólya. Segundo Pólya para resolver um problema devemos seguir os passos seguintes:

Passo 1: *Compreensão do Problema:* Identificar a incógnita, os dados e a condicionante; Verificar se é possível satisfazer a condicionante, se esta é suficiente para determinar a incógnita; Traçar uma figura.

Passo 2: *Estabelecimento de um plano:* Encontrar a conexão entre os dados e a incógnita e verificar se é necessário considerar problemas auxiliares.

Passo 3: *Execução do plano:* Verificar cada passo, verificar se cada passo está correcto.

Passo 4:*Verificação/Reflexão:* Examinar a solução obtida, verificar se esse resultado é possível.

Refere o autor que:

> “Em primeiro lugar, temos de compreender o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Em segundo, temos de ver como os diversos elementos estão relacionados, como a incógnita se relaciona com os dados, para ter uma ideia da resolução, para estabelecer um plano. Em terceiro lugar, executamos o nosso plano. Finalmente, em quarto lugar, olhamos para trás, fazemos uma revisão da resolução completa examinando-a a e discutindo-a” (2003, p. 27).

Comecemos, então, a análise das características dos problemas, repartidas pelas quatro fases do modelo de Pólya.

Passo 1: Compreensão do problema:

Examinando as características que se prendem com a primeira fase, verificamos, então, que apenas dois problemas apresentam a respectiva resolução (1 e 2). Nenhum dos enunciados vem acompanhado de gráficos, figuras ou esquemas auxiliares, nem mesmo os problemas que apresentam resolução.

Identificamos, essencialmente, problemas geométricos, três problemas de geometria métrica (1, 3, 6) e quatro problemas de medida em contexto real (2, 7, 8 e 9). Os restantes três problemas são problemas aritméticos.

Verifiquemos agora que tipo de função se pretende optimizar. Nos problemas geométricos, pretende-se optimizar uma área: No problema 1 optimiza-se a área de um triângulo rectângulo dada a medida da hipotenusa, no problema 3 pretende-se optimizar a área de um rectângulo dada a medida do perímetro, no problema 6 também se optimiza a área de um rectângulo, mas neste caso é ligeiramente mais complexo visto que o rectângulo está inscrito numa circunferência, de tal modo que será necessário determinar o seu comprimento e largura em função do raio da circunferência; no problema 6 pretende-se determinar a área máxima de um sector circular, dado o perímetro. Os restantes problemas em que se pretende optimizar uma área são de geometria espacial, sendo que nos problemas 2 e 9 pretende-se optimizar a área de um cilindro dado o volume e no problema 7 pretende-se optimizar a área de um paralelepípedo dado o volume.

O problema 8 tem como objectivo optimizar o volume: optimiza-se o volume de uma caixa dadas as dimensões da folha a utilizar para a construir. Quanto aos problemas aritméticos, verificamos que no problema 4 se pretende optimizar o produto de dois números dado a sua soma e no problema 5 se pretende optimizar a soma de dois números dado o seu produto.

Nenhum problema tem figuras ou esquemas auxiliares. Quanto aos dados fornecidos no enunciado do problema, verificamos que a maioria dos problemas apresenta dados genéricos (2, 4, 5, 6, 7 e 9) e apenas três problemas apresentam dados numéricos (1,3, 8).

Também o enunciado é na maioria dos problemas um enunciado simples, isto é, apenas é colocada a questão de optimização e apenas quatro dos problemas encontrados apresentam um enunciado que orienta/encaminha na resolução do problema (3, 6, 7 e 8).

Observamos que, no problema 3, com base nesta forma de enunciar o problema, o aluno sabe que terá de começar por determinar a área do rectângulo em função de um dos lados e que a seguir irá desenhar o gráfico da função. Estas duas questões tornam-se extremamente úteis uma vez que, quando se coloca a última parte da questão, onde se pretende optimizar a área, o aluno já terá quase todo o trabalho realizado.

Passo 2: Estabelecimento dum plano

Passando agora para às características relativas à segunda fase do modelo de Pólya observamos que, relativamente à função auxiliar que permite relacionar as variáveis, esta na maioria dos problemas, é uma função que surge explicitamente, estando implícita apenas em três problemas (1, 6 e 8).

Comparando os problemas 3 e 8 verificamos que, no problema 3, é fornecido o valor do perímetro e pede-se para optimizar a área. Assim sendo, é fácil para o aluno verificar que a função auxiliar será determinada a partir do valor do perímetro. Em contrapartida, no problema 8, para determinar o volume o aluno terá de determinar o comprimento, a largura e a altura da caixa, uma vez que apenas é fornecida a medida dos lados da folha e o facto de serem retirados quatro quadrados dos cantos, o aluno terá de utilizar a noção de distância para verificar que o comprimento/largura da caixa será a diferença entre o comprimento/largura da folha e o comprimento/largura dos dois cantos, e a altura da caixa será a medida do lado do quadrado a retirar dos cantos.

As noções aplicadas na resolução dos problemas são, para os problemas geométricos, a noção de distância, o Teorema de Pitágoras e as fórmulas de cálculo do perímetro, da área e do volume. A noção de distância é utilizada no problema 8 em que é fornecida a medida dos lados de uma folha rectangular e a partir daí tem de se determinar a medida do comprimento, da largura e da altura da caixa formada depois de cortar quatro quadrados dos cantos com a mesma medida. O Teorema de Pitágoras aplica-se na resolução dos problemas 1, 6 e 8: no primeiro é dada a hipotenusa de um triângulo rectângulo e pretende-se escrever a medida de um dos catetos em função do outro cateto, no segundo problema tem de determinar-se a base e a altura de um rectângulo inscrito num semicírculo a partir do raio e no último pretende-se determinar o raio da base e a altura de um cilindro inscrito numa esfera, dado o raio desta. Relativamente ao problema em que se utiliza a fórmula de cálculo do perímetro (3), é dado o perímetro do rectângulo. Quanto aos três problemas em que se utiliza a fórmula de cálculo do volume (2, 7 e 9), no primeiro e no último é dado o volume de um cilindro para determinar a medida da altura em função da medida do raio da base, no segundo é dado o volume de uma caixa rectangular de base quadrada que tem de ser utilizada para determinar a medida da altura da caixa em função do lado da base. Para os problemas aritméticos usaram-se as noções de soma e de produto. No problema 5 é dado o produto de dois números que será utilizado para determinar um dos números em função do outro e no problema 4 é dada a soma de dois números que será utilizada para determinar um dos valores em função do outro.

Para delinear a estratégia de resolução dos problemas, verificámos que cinco problemas surgem pela primeira vez neste período, dois já tinham surgido em obras históricas (3, 4) e dois foram retirados do enunciado de exames (1, 2).

Passo 3: Execução do plano

Passemos agora às características que se prendem com a terceira fase do modelo de Pólya. Começando pelo tipo de funções utilizadas para optimizar, vimos que apenas surgem três tipos de funções. Na maioria dos problemas surge, para optimizar, uma função polinomial, em três problemas aparece uma função racional (2, 7 e 9) e apenas em dois problemas uma função irracional (1 e 6). Nos problemas em que aparece uma função racional, esta surge porque se utilizou a fórmula de cálculo da área ou do volume para determinar o valor de uma variável em função da outra variável. Quanto aos problemas em que se obtém uma função irracional, esta surge uma vez que se aplicou o Teorema de Pitágoras para determinar o valor de uma das variáveis em função da outra variável.

Quanto ao esquema utilizado para o cálculo de máximos e mínimos, nos problemas que apresentam resolução, notamos que os autores começam por calcular a derivada da função a optimizar, depois calculam os zeros da derivada e, por fim, estudam o sinal da derivada, concluindo a seguir se o ponto é um máximo ou um mínimo. Vejamos a resolução do problema 2 apresentada pelos autores:

Passo 4: Verificação/Reflexão

Para terminar, em relação à fase de Verificação/Reflexão, observamos que o valor pedido é explícito em seis problemas (2, 3, 6, 7, 8 e 9), ou seja, o autor indica claramente o valor que pretende. O valor pedido está implícito nos restantes três problemas (1, 4 e 5), ou seja, nestes o autor não indica explicitamente o valor que pretende.

No problema 1 apenas se pede para determinar os triângulos que tenham área máxima, ficando implícito que o que se pretende é a medida dos catetos, enquanto que, no problema 6 o autor pede explicitamente para se determinar o valor de x.

Conclusão

Com este trabalho concluímos que os programas oficiais de Matemática para o ensino liceal de 1954, (*Decreto nº 39807, do Diário de Governo nº 198 de 7 de Setembro de 1954*) e o livro único - Compêndio de Álgebra para o 3º ciclo do ensino liceal, de Sebastião e Silva e Silva Paulo – aprovado como livro único (D.G. nº 18, II Série, de 22 de Janeiro de 1958), constituem um marco no estudo das aplicações das derivadas, uma vez que é com eles que se assiste à introdução do estudo de problemas de optimização no ensino liceal, em Portugal. De facto, e tal como já salientamos anteriormente, nos outros compêndios de Álgebra para o 3º ciclo do ensino liceal publicados na mesma época, não tratavam das aplicações das derivadas, concretamente a partir de problemas de optimização.

II. *Pretende-se construir uma caldeira cilíndrica, fechada, com um dado volume* V, *de modo que a sua área total seja mínima. Determinar o raio da base,* r, *e a altura,* h, *da caldeira em tais condições.*

A área e o volume da caldeira são, respectivamente:

$$S = 2\pi r^2 + 2\pi r \cdot h, \qquad V = \pi r^2 h.$$

Da segunda fórmula deduz-se $h = V/(\pi r^2)$, o que permite exprimir S como função *só* de r:

$$S = 2\pi r^2 + \frac{2V}{r}$$

A derivada de S em *relação a* r será pois

$$S'_r = 4\pi r - \frac{2V}{r^2} = \frac{4\pi r^3 - 2V}{r^2}$$

e o seu sinal é portanto o de $4\pi r^3 - 2V$. Como

$$4\pi r^3 - 2V = 4\pi\left(r^3 - \frac{V}{2\pi}\right),$$

será $S'_r > 0$, $S'_r < 0$ ou $S'_r = 0$, conforme for

$$r > \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}, \qquad r < \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}} \qquad \text{ou} \qquad r = \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}};$$

logo a função S de r é decrescente à esquerda e crescente à direita do ponto $r = \sqrt[3]{V/(2\pi)}$, sendo portanto *mínima* neste ponto. E como então se tem

$$h = \frac{V}{\pi r^2} = \sqrt[3]{\frac{4V}{\pi}} = 2 \cdot \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}} = 2r,$$

conclui-se que *a área total da caldeira é mínima quando a altura é igual ao diâmetro da base.*

Importa ainda referir que no Compêndio de Álgebra para o 3º ciclo do ensino liceal, de Sebastião e Silva e Silva Paulo os problemas de optimização são assinalados por problemas em que não surge qualquer esquema, figura ou gráfico como auxiliar da interpretação do problema ou para ajudar na resolução. Não aparecem problemas de Geometria Analítica, de Física ou Economia e também não surgem problemas em que se pede, aos alunos, para elaborar um relatório. A resolução é feita de uma forma bastante explícita, identificando os extremos com base no sinal da derivada.

Desta forma, podemos afirmar que Sebastião e Silva e Silva Paulo foram pioneiros na abordagem dos problemas de optimização nos manuais escolares, dando destaque a um tema que merece uma atenção especial nos manuais escolares do Ensino Secundário hodiernamente.

Bibliografia:

AIRES, A. P. (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. Salamanca (Tese de doutoramento apresentada na Universidade de Salamanca).

BISQUERA, R. (1989) Métodos de investigación educativa. Madrid: CEAC.

CARVALHO, R. (2001) História do Ensino em Portugal. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

GONZÁLEZ ASTUDILLO, M. T. (2002) Sistemas Simbólicos de Representación en la Enseñanza del Análisis Matemático: Perspectiva Histórica. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.

PÓLYA, G. (2003) Como resolver problemas. Lisboa: Gradiva.[Tradução do livro How to solve it: A New Aspect of Mathematical Method. Princeton University Press. (1973)].

PROENÇA, M. C. (1998) O Sistema de Ensino em Portugal (Séculos XIX-XX). Lisboa: Edições Colibri.

RUIZ BERRIO, J. (1997) El método histórico en la investigación histórico-educativa. Em N. De Gabriel e A. Viñao (eds) La investigación histórico-educativa. Barcelona: Ronsel.

SANTIAGO, A. (2008) Evolução histórica dos problemas de optimização e o seu tratamento no Ensino Secundário português nos séculos XX e XXI. Salamanca (Tese de doutoramento apresentada na Universidade de Salamanca).

SCHUBRING, G. (1987) On the Methodology of Analysing Historical Textbooks: Lacroix as Textbook Autor. For the learning of mathematics 7, 3 p. 41-51.

SCHUBRING, G. (1989) Categorías para la investigación en la historia social de la enseñanza de la matemática y algunos modelos característicos. Traduzido por A. Orellana e L. Rico.

SIERRA, M (Coord.) (2003) Evolución de la enseñanza del Análisis Matemático y del Álgebra: de los libros de texto a las nuevas tecnologías. Salamanca: Dpto Didáctica da Matemática y CE (Memoria Inédita).

SILVA, J. S. e PAULO, S. (1958) Compêndio de Álgebra, 6º e 7º Ano, 3ºCiclo -Ensino Liceal, Livraria Rodrigues.

SILVA, J. S. e PAULO, S. (1960) Compêndio de Álgebra, 6º e 7º Ano, 3ºCiclo -Ensino Liceal, Livraria Rodrigues.

SILVA, J. S. e PAULO, S. (1963) Compêndio de Álgebra, 6º e 7º Ano, 3ºCiclo -Ensino Liceal, Lisboa: Bertrand (Irmãos).

SILVA, J. S. e PAULO, S. (1968) Compêndio de Álgebra, 6º e 7º Ano, 3ºCiclo -Ensino Liceal, Braga: Livraria Cruz.

Associação portuguesa de professores de matemática - uma ideia com quarenta anos

Mária Almeida, UIED, ajs.mcr.almeida@gmail.com

Introdução

Embora os *anos de viragem* na política educativa se possam encontrar nos anos 50 e 60, do século XX, fruto das preocupações com o desenvolvimento económico, tecnológico e científico, que pediam uma maior qualificação da população activa, será contudo no início da época de setenta, com a *reforma Veiga Simão*, que a educação assumirá um lugar central no processo de recomposição do Estado e nos debates sobre a modernização e o desenvolvimento do país. Em pleno processo de consulta pública dos projectos da reforma realiza-se, em Abril de 1971, o VI Congresso do Ensino Liceal, em Aveiro.

Cumpriram-se, em Abril deste ano, 40 anos da realização deste Congresso de professores. A nossa comunicação pretende contribuir para a divulgação deste acontecimento importante para a educação em Portugal, mas visa, fundamentalmente, apreciar a proposta de fundação de uma Associação de Professores de Matemática, aí apresentada pelo professor António Augusto Lopes (AAL).

AAL era professor de Matemática, do ensino liceal. Sendo metodólogo no Liceu D. Manuel II, no Porto desde 1957, era, também, professor na Telescola (subsistema de ensino utilizando a televisão) desde 1965. Foi membro da Comissão de estudos para a modernização do ensino da Matemática (criada em 1963 visando a introdução das Matemáticas Modernas em Portugal), bem como professor das turmas experimentais. Foi autor de livros para o ensino e de artigos de opinião. AAL aproveita a oportunidade de participação dos professores na renovação educativa, que estava a ser dada pelo regime, para tentar a fundação de uma associação de professores de Matemática. Este propósito não foi conseguido, a associação não chegou a existir, contudo pensamos haver interesse em averiguar as ideias desenvolvidas no texto da proposta de AAL e o modo como são enunciadas, porque se trata de um episódio ímpar na época.

Sociedade e educação em Portugal, em 1970: os projectos da *reforma Veiga Simão*

A sociedade portuguesa após a segunda guerra mundial foi sofrendo, nos planos demográfico, do ordenamento do território e da estrutura da população activa, um conjunto de *mudanças invisíveis* (Rosas, 1994). Em Setembro de 1968, Salazar, vitimado por um grave acidente, sai do Governo. O seu sucessor Marcelo Caetano, embora conservando a mesma ideologia política, tenta uma *renovação na continuidade* do regime. Com Caetano há um período de descompressão política controlada, forçada ao endurecimento perante a intensificação das tensões sociais, a contestação nas escolas, as dificuldades crescentes na guerra colonial e o progressivo isolamento internacional. Em simultâneo com a política de descompressão, Caetano adopta uma política económica desenvolvimentista, favorável a uma integração europeia. O seu discurso faz apologia do progresso, da expansão e diversificação industriais, da modernização da exploração agrícola e da gestão empresarial, das reformas sociais e educativas (Grácio, 1981). O convite de Marcelo Caetano a Veiga Simão, para a pasta da Educação, feito em Janeiro de 1970, inscreve-se neste contexto global.

A primeira concepção a enformar a *reforma de Veiga Simão* corresponde àquilo que se convencionou designar por democratização do ensino, objectivo formulado explicitamente por Veiga Simão e que foi motivo de controvérsia na cena política da altura. O segundo princípio subjacente à mesma reforma encerrava a ideia que o sistema educativo devia ser definido em função das necessidades da economia, pelo que devia preparar pessoas qualificadas que garantissem o crescimento económico do País, adequando-se, assim, às exigências de uma sociedade em evolução que se queria integrada num contexto europeu (Teodoro, 1999). Com efeito, eram várias as direcções para que apontava a reforma e diversas as alterações a introduzir na estrutura escolar. Duas concepções estavam por detrás destas, marcando o sentido da mudança a viabilizar:

- a expansão do ensino, nomeadamente, através de uma maior igualdade de oportunidades em termos de acesso à educação, e daí o alargamento da escolaridade básica, da reintegração da educação pré-escolar (jardins de infância) no organograma da escola oficial, e da relevância dada à educação permanente (ensino de adultos);

- a Educação como motor do desenvolvimento económico-social, que definia a perspectiva em que assentavam as bases da reforma no tocante, entre outros, ao ensino secundário e ao ensino superior (Almeida, 2007).

O novo esquema a implementar no ensino secundário era diferente do que vigorava na altura, no qual se distinguiam dois ensinos, o liceal e o técnico, o primeiro dos quais estava estruturado em ordem apenas ao prosseguimento dos estudos na Universidade, sendo o segundo exclusivamente virado para a aprendizagem ou aperfeiçoamento profissional.

O organograma proposto nesta reforma compreendia:

- o ensino pré-primário, dos 3 aos 6 anos de idade, ministrado em jardins-escolas ou em jardins de infância, não obrigatório;

- o ensino básico, obrigatório (8 anos), que se desdobrava em duas fases, o ensino primário (4 anos), ministrado em escolas primárias, e o ensino preparatório (4 anos), em escolas preparatórias ou por via da Telescola;

- o ensino secundário, que se estendia por 4 anos, repartidos em dois ciclos de igual duração, o 1.º ciclo, curso geral, e o 2.º ciclo, curso complementar, ministrados em escolas secundárias pluricurriculares ou polivalentes e em outros estabelecimentos vocacionados para a formação de profissionais;

- o ensino superior, com cursos de duração variável (bacharelato, licenciatura, doutoramento) a funcionar em Universidades, Institutos Superiores Politécnicos, Escolas Normais Superiores e outros.

Com esta nova estrutura, a escolaridade vê-se aumentada de 6 para 8 anos, deixando de existir o ciclo elementar (4.ª classe) e o ciclo complementar (6.ª classe) do ensino primário até então existente. Um dos objectivos da segunda fase do novo esquema preparatório seria facilitar a escolha da via escolar ou profissional que melhor se coadunasse com a tendência ou capacidades do aluno. Ou seja, o sistema educativo devia proporcionar ao longo deste quadriénio uma formação a adolescentes com a idade entre os 10 e os 14 anos que os ajudasse na definição da via escolar ou profissional afecta à etapa seguinte da escolaridade: o ensino secundário com as suas variantes bem distintas.

De facto, este grau de ensino visava a preparação polivalente dos alunos para um de dois futuros possíveis: a continuação dos estudos, por um lado, o abandono do sistema escolar e a entrada no mercado de emprego, por outro lado. Quem quisesse prosseguir a sua formação através do ensino superior teria obrigatoriamente de concluir com aproveitamento o curso complementar do ensino secundário, enquanto o curso geral já tentava facultar uma preparação mínima para a vida profissional, no imediato ou após uma passagem por outros ramos do ensino (por exemplo, os Institutos Comerciais e Industriais). Daí que o curso geral apresentasse não só um tronco comum unificado de disciplinas como um leque de cadeiras de opção, o qual ao consubstanciar a dualidade de vias, traduz a fundamental característica do ensino secundário. O curso complementar seria mais flexível, com maior número de disciplinas de opção, assegurando uma diferenciação de hipóteses escolares e profissionais (Almeida, 2007).

Foi em Janeiro de 1971, que Veiga Simão apresentou pela primeira vez o seu projecto de reforma do sistema de ensino consubstanciado em dois documentos: o “Projecto do Sistema Escolar” e “Linhas Gerais da Reforma do Ensino Superior”. Ao dá-lo a conhecer, apelou a uma ampla discussão pública dos mesmos. Devido às características do regime, esta inusitada atitude do ministro merece ser sublinhada (Carvalho, 1996). De facto, Veiga Simão utilizou a participação da opinião pública como um dos instrumentos da “batalha da educação” ao promover o envolvimento dos portugueses. Poder-se-á considerar, tal como afirmou Rui Grácio (1981, p. 664), que tinha em vista “se não a fazer plebiscitar os projectos de reforma, ao menos estabelecer sobre eles uma espécie de consenso nacional”.

Em pleno processo de consulta pública dos projectos da reforma realiza-se, em Abril de 1971, um Congresso de professores. Inscreveu-se no VI Congresso do Ensino Liceal um número considerável de professores, estando presentes cerca de 800[8]. São, na maior parte professores do ensino liceal (628), acrescentando a adesão de 98 professores do ensino particular, 11 do técnico e 30 do ciclo preparatório. Houve 150 inscrições fora de prazo que não foi possível aceitar

[8] O número exacto foi 767, sendo 505 senhoras e 262 homens (*Diário Popular*, 13/4/1971).

(*Diário Popular*, 12/4/1971). De acordo com o presidente da comissão executiva do Congresso e reitor do Liceu local (Aveiro), dr. Orlando de Oliveira, este "foi aberto a todos os professores do ensino liceal e a outras pessoas interessadas pelos problemas da educação, salientou que o número de inscrições comprovou mais uma vez, que a temática do ensino deve ser equacionada abertamente, pois representa «*o mais nobre e o mais valioso de todos os investimentos que um povo pode fazer*»" (*Diário Popular*, 12/4/1971, p.10). Esta afluência manifesta talvez a sua vontade de se exprimirem e de intervir nos problemas do sector. Sobre o Congresso de professores, AAL afirmou-nos numa entrevista:

> Eu estive lá, estive lá com uma proposta para se fundar a Associação dos Professores de Matemática, estive com a proposta de problemas de interdisciplinaridade entre a Matemática e a Física e, era para se realizar o segundo, o Congresso seguinte, no Porto, por iniciativa do Liceu D. Manuel II. (E1)

Esta declaração de AAL revelou-nos a sua participação no Congresso, bem como a sua apresentação de propostas de comunicação.

Um Congresso de professores e as propostas de AAL

O 1.º Congresso Pedagógico do Ensino Secundário Oficial realizou-se em 10, 11 e 12 de Junho de 1927, em Aveiro, promovido pela Federação das Associações dos Professores dos Liceus Portugueses. Este foi o primeiro de uma série de cinco congressos realizados em anos consecutivos, em diferentes cidades. A interrupção dos congressos pode ser explicada pelo propósito estatal de controlar os funcionários públicos. Com efeito, a partir de 1933 é-lhes interdito associarem-se[9] (Bento, 1973). Quarenta anos mais tarde, em 1971, também em Aveiro, realizou-se de 14 a 17 de Abril, o VI Congresso do Ensino Liceal, agora organizado por iniciativa governamental.

O presidente da comissão, referindo-se propriamente à organização do Congresso, realçou que "a comissão organizadora sempre teve o patrocínio do ministro da Educação" (*Diário Popular*, 12/4/1971, p.10). Esquematizando a orientação que presidiu à escolha e selecção das comunicações, apresentadas por professores de todo o país, esclareceu o dr. Orlando de Oliveira que foram considerados os seguintes pontos: a posição do ensino liceal no sistema educativo português; a integração europeia desse ensino; a disseminação da orientação escolar; a dimensão de uma inspecção eficiente; e a formação dos professores e sua actualização nos esquemas modernos de ensino. O presidente da comissão executiva referiu, ainda, ter sido feita uma divisão das comunicações em dois conjuntos, no que respeita ao modo de exposição. As que incidiam sobre problemas de interesse geral eram apresentadas em secções livres; outras, por versarem assuntos de interesse limitado a várias disciplinas, eram discutidas em sessões de mesa-redonda, com a assistência parcelar dos congressistas. Havendo, além disso, cinco sessões plenárias, correspondendo a comunicações de maior interesse. Segundo o presidente da comissão, englobada

[9] Artigo n.º 39 do *Decreto-Lei n.º 23 048*, de 23 de Setembro de 1933.

na política tendente à reforma do ensino, pretendia-se fundamentalmente uma discussão que visasse a constituição do *liceu do futuro* (*Diário Popular*, 12/4/1971).

O Congresso foi inaugurado dia 14, às 11 horas, com a primeira sessão plenária, sob a presidência do ministro da Educação Nacional (*Diário Popular*, 13/4/1971). No discurso proferido à assembleia, Veiga Simão referiu

> "vós, meus colegas professores, não me levariam a bem se no início de um congresso viesse a traçar linhas de rumo que pretendessem limitar as vossas discussões, seja no domínio das instalações e arquitectura escolar, apetrechamento didáctico e científico, na administração dos estabelecimentos de ensino, seja na abertura da escola para o exterior e nas suas comunicações interiores; seja na definição dos programas escolares e no ensino e aplicação de novos métodos pedagógicos, espero que surjam ideias válidas, inovadoras, realistas e sensatas." (*Diário Popular*, 16/4/1971, p. 7).

Acrescentando, depois:

> "Mas todas elas não terão sentido, se não definirmos uma estratégia, para formação e aperfeiçoamento de professores. Podem tratar-se pelos esquemas orgânicos, podem definir-se os mais nobres objectivos que tudo se desmoronará se nas escolas não houver bons professores, competentes, proporcionando-lhes uma actualização contínua de conhecimentos e com espírito de missão, ao serviço de uma educação eminentemente nacional." (*Diário Popular*, 16/4/1971, p. 7).

Num artigo publicado em 1983, Rui Grácio (1983) refere ter analisado tematicamente as comunicações aceites no Congresso, um pouco mais de seis dezenas (65). Segundo ele, este material de base oferecia uma representação da orientação das preocupações e interesses manifestos formulados no mesmo. Esta representação foi melhorada pela análise do pensamento explícito dos autores das comunicações e pela classificação destas consoante os seus temas dominantes.

Grácio (1983) citou a comunicação intitulada "Os objectivos e os métodos face aos meios audiovisuais de ensino" em duas categorias temáticas: os professores do ensino secundário e as estruturas do ensino secundário. Segundo Grácio, as questões relativas ao professorado, tratadas em dez comunicações específicas, incidiam principalmente sobre problemas de estatuto profissional previstos no programa proposto (formação, classificação, categorias, vencimentos, nomeações, promoções, aperfeiçoamento). No entanto, há três destas comunicações que abordam o associativismo docente, problema que não está explicitamente previsto no programa. Estas eram "propostas marcadas pela prudência" (Grácio, 1983, p. 763). Uma destas propostas de associação foi apresentada por AAL, onde é sublinhado "o carácter não político, exclusivamente científico e pedagógico-didáctico da agremiação de professores de Matemática." (Grácio, 1983, p. 763). Para Grácio (1983), a proposta de AAL não foi a mais importante das três apresentadas. No entanto, para nós, o facto de o ter feito neste momento é importante, atendendo a que a realização deste

Congresso constituía um desafio aos participantes e, como Salvado Sampaio (2006) disse a este propósito:

> Ou eles têm a audácia de propor a renovação profunda que o ensino exige, ou pelo contrário, se acomodam em posições tímidas. É preciso ter presente que o "Congresso" não "testa" apenas o ensino liceal, "testa" também a capacidade dos congressistas (p. 65).

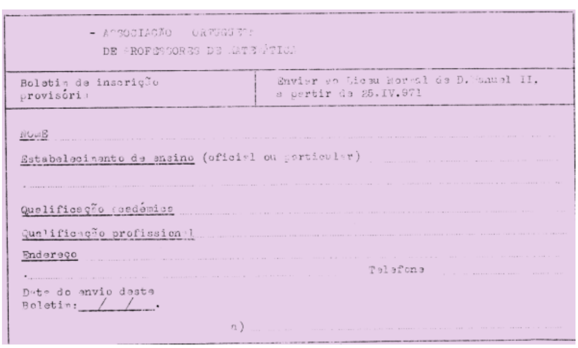
Como já referimos, Grácio (1983) integrou a mesma comunicação de AAL numa outra categoria, designada por estruturas do ensino secundário, onde estão as comunicações que fazem referência aos projectos governamentais.

No parecer de Grácio (1983), ressaltou da análise que "[n]enhuma oposição frontal é expressa. Apenas algumas reservas, aliás bem claras, se bem que minoritárias, entre aqueles que abordaram o problema." (p. 764). Grácio considerou que na comunicação de AAL,

> "se encontra uma aceitação implícita das novas estruturas propostas e o voto explícito de «modernização» do liceu: «É preciso que o liceu conquiste o direito de continuar a ser *uma velha escola [de «formação* humana»], deixando de ser uma *escola velha.»* E isto mediante uma «actualização» dos métodos de ensino (graças aos meios audiovisuais, nomeadamente), dos programas, da preparação cientifica dos professores. «A necessária, e indispensável, modernização do liceu, a enquadrar no agora tão discutido Projecto do Sistema Escolar, é difícil, mas não é impossível.» E segue-se esta nota confiante: *«A vontade dos professores aguentará a 'aceleração da educação'.»*

O texto da comunicação de AAL referida por Grácio termina com uma proposta específica para a Matemática: "é necessário reunir e conjugar os esforços de todos os professores, para a fundação de uma Associação Portuguesa de Professores de Matemática" (Lopes, 1971, p. 3, sublinhados do autor). Agregando um "Boletim de inscrição provisória" (Figura 1). Em ANEXO ao texto da mesma comunicação estão as doze "Bases propostas para a fundação da APPM (Associação Portuguesa de Professores de Matemática".

Figura 1



- ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Boletim de inscrição provisória

Enviar ao Liceu Normal de D. Manuel II, a partir de 25.IV.971

NOME ....

Estabelecimento de ensino (oficial ou particular) ....

Qualificação académica ....

Qualificação profissional ....

Endereço ....

Telefone ....

Data do envio deste Boletim: __/__/__.

Vamos agora transcrever algumas Bases relevantes para este trabalho:

Base I

A "Associação Portuguesa de Professores de Matemática" tem como objectivos promover o progresso do estudo e o melhoramento do ensino de Matemática.

Base III

Para atingir os seus objectivos, a Associação Portuguesa de Professores de Matemática propõe-se, em particular;

1) aumentar e aperfeiçoar a formação psico-pedagógica dos seus membros;

2) contribuir para o progresso da pedagogia da Matemática;

3) fomentar a difusão de bibliografia selectiva à cultura matemática e ao ensino da Matemática

4) desenvolver o gosto dos jovens pelo estudo da Matemática;

5) estabelecer relações com organismos congéneres, nacionais ou estrangeiros, procurando integrar o ensino da Matemática no domínio de uma acção educativa comum;

6) colaborar com o Ministério da Educação Nacional na planificação e execução de qualquer actividade relativa ao ensino da Matemática.

Base IV

São actividades fundamentais da Associação Portuguesa de Professores de Matemática

1) Inquéritos e experiências pedagógicas, de iniciativa própria ou de colaboração com o Ministério da Educação Nacional e ou com outros organismos;

2) Conferências e colóquios sobre a cultura matemática e sobre o ensino da Matemática;

3) Encontros de professores, a nível nacional para troca de pontos de vista e estudos das respostas obtidas em inquéritos e experiências pedagógicas;

4) Encontros de professores a nível internacional, no sentido de aumentar a cultura matemática e pedagógica dos membros da Associação;

5) Encontros com os técnicos que são utentes da Matemática;

6) Exposições de material didáctico;

7) Serviços de documentação e bibliografia;

8) Publicação de um "Boletim Informativo".

Base V

Podem ser membros da Associação:

a) os professores e antigos professores de Matemática

b) outras pessoas que por se interessarem reconhecidamente pela matemática e seu ensino, sejam admitidas pelos Órgãos responsáveis da Associação, acordo com as regras estatutárias que, para o efeito, sejam aplicáveis.

Ressalta da leitura destas bases que a proposta apresentada por AAL para a fundação da APPM é impulsionada por um grupo de professores de Matemática do Porto, com a ambição da associação vir a ter implantação nacional. Tendo o objectivo definido na BASE I, podemos entender que havia objectivos mais latos, tais como: facilitar aos professores estar a par ao mesmo tempo da evolução moderna das ciências matemáticas teóricas, das aplicações importantes da Matemática e dos progressos recentes da didáctica da sua disciplina; a participação efectiva dos professores nas deliberações que digam respeito ao ensino da Matemática (p. ex. programas); e, permitir a troca de experiências entre professores. AAL recebeu alguns boletins de inscrição, mas também recebeu informação que aquele não seria o momento ideal para pedir, ao Ministro da Educação Nacional, consentimento para criar a Associação. Assim, no que respeita ao motivo porque a associação não avançou, a razão apresentada por AAL foi: "porque estávamos antes do 25 de Abril" (E1).

Salvaguardando que se processam em contextos políticos e sociais diferentes, é curioso verificar a similaridade entre alguns objectivos e acções da proposta atrás apresentada (APPM) e aquela que cerca de 15 anos mais tarde, um grupo de professores de Matemática estabelece ao levantar a possibilidade de se organizarem em associação, a actual Associação de Professores de Matemática (APM). Segundo Guimarães "[r]ealizou-se (…) dia 5 de Fevereiro (de 1986) uma reunião para debater a oportunidade de se constituir uma Associação de Professores de Matemática.", onde foram sugeridos objectivos e acções prioritárias para a APM. De entre estes destacamos:

> - promover a participação activa dos professores de Matemática de todos os níveis de ensino na discussão e implementação de novas orientações curriculares;
>
> - fomentar o seu crescente interesse e participação em projectos de investigação (ou para-investigação) pedagógica;
>
> - contribuir para quebrar o isolamento a que estão tradicionalmente sujeitos, procurando criar melhores condições para o trabalho colectivo para a troca de experiências; (…)
>
> - manter uma publicação regular de comunicação entre os professores de Matemática;
>
> - realizar periodicamente um encontro inteiramente dedicado aos problemas do ensino de aprendizagem da Matemática;
>
> - organizar acções de formação para professores, quer de carácter geral quer de carácter mais específico;
>
> - incentivar e divulgar iniciativas nos domínios da investigação e do desenvolvimento curricular; (Guimarães, 1986, p. 3)

Existem, aparentemente, similaridades entre alguns objectivos e actividades nas propostas de associação de 1971 e 1986. Pensamos ser interessante uma investigação futura, mais aprofundada, de interpretação das duas propostas. Neste texto, apenas damos conta da nossa intenção de realizar esse trabalho.

A concluir

O atrás exposto evidencia que AAL encarou o Congresso como um espaço de discussão no qual era importante assumir e defender posições sobre o ensino da Matemática e reflectir sobre formas de melhorar esse ensino, tendo uma participação activa no mesmo. Podemos considerar que a formação permanente dos professores é um assunto que preocupa AAL. É preciso que o professor de Matemática em exercício possa estar a par ao mesmo tempo da evolução moderna das ciências matemáticas teóricas, das aplicações da matemática e dos progressos recentes da metodologia da sua disciplina, nomeadamente das metodologias dos audiovisuais e dos modelos concretos.

A proposta de fundação da APPM visa, fundamentalmente, facilitar o aperfeiçoamento dos professores, ao empenhar-se em proporcionar conferências, seminários, encontros para troca de impressões sobre métodos e problemas encontrados, acesso a publicações.

Referências

Almeida, M.C. (2007). *A Sombra da Matemática – um contributo para a compreensão desta disciplina no 3.º Ciclo Liceal (1947-1974).* Tese de Mestrado, não publicada e apresentada na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa.

Carvalho, R. (1996). *História do Ensino em Portugal* (2.ª ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Bento, Gomes (1973). *História do movimento associativo dos professores do ensino secundário – 1918 a 1932.* Porto: Edição do autor.

Grácio, R. (1981). "Perspectivas futuras". In *Sistema de ensino em Portugal* Coordenação de Manuela Silva e M. Isabel Tamen. *Sistema de ensino em Portugal* (pp. 649-695). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Guimarães, H. (1986). "Professores de Matemática. Novos passos para a criação de uma Associação". In *Inflexão* nº 8, Março. Lisboa, pág. 3.

Leite, R.P. (org e Coor.) (1973). A Reforma do Sistema Educativo. Lisboa: Ministério da Educação Nacional.

Lopes, A.A. (1971). Documento original autenticado pelo autor.

Rosas, F. (1994). O *Estado Novo (1926 – 1974).* In J. Mattoso (Dir.). *História de Portugal.* Vol. VII. Lisboa: Círculo de Leitores.

Sampaio, J.S. (2006). *Temas de educação – Subsídios para a análise crítica da expansão escolar (no Portugal dos anos 60 e 70 do século XX).* Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas.

Teodoro, A. N. D. (1999). *A construção social das políticas educativas. Estado, educação e mudança social no Portugal contemporâneo.* Tese de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologias.

Decreto-Lei n.º 23 048, de 23 de Setembro [Extinção da Associação dos Professores dos Liceus Portugueses]. (1933).

Cerca de 800 professores participarão nos trabalhos do VI Congresso de Ensino Liceal (1971, 12/4/1971). *Diário Popular,* p.10.

O Ultramar estará representado no congresso do ensino liceal que começa amanhã em Aveiro (1971, 13/4/1971). *Diário Popular*, p. 15.

Porque não se constroem casas para professores junto dos liceus? – interrogação formulada no congresso de Aveiro. (1971, 16/4/1971). *Diário Popular*, p. 7.

Modelando um novo currículo — a Matemática Moderna no início da Telescola

Mária Almeida, UIED, ajs.mcr.almeida@gmail.com
José Manuel Matos, FCT/UNL, jmm@fct.unl

Reumo

Pretende-se conhecer os modos como a comunicação de ideias matemáticas foi levada a cabo na implementação da Telescola em Portugal durante o ano de 1965/66 e que, para além do uso educativo da televisão, incorpora também a inovação curricular da Matemática Moderna. Será estudada em particular a nova linguagem da matemática escolar veiculada televisivamente, bem como as diferenças na comunicação matemática exibidas na construção curricular. O estudo baseia-se numa análise de conteúdo dos guiões publicados no *Boletim IMAVE* complementados com entrevistas ao responsável das aulas televisionadas.

No início dos anos sessenta do século passado, a Educação era encarada em Portugal, social e politicamente, como um factor impulsionador do desenvolvimento económico por alguns sectores (Teodoro, 1999). A evolução da sociedade portuguesa relativamente à estrutura social e alterações no mercado de trabalho que obrigavam a uma melhor qualificação da população activa levou a uma crescente procura de educação no nível seguinte ao primário, designada por expansão escolar. A expansão escolar acentuou carências já existentes, nomeadamente a insuficiência de professores habilitados e a falta de estabelecimentos de ensino. Estando convicto de que os meios audiovisuais teriam um papel cada vez mais importante a desempenhar na realização do conceito de educação permanente, bem como na valorização e difusão do ensino, o Ministro da Educação Nacional, Inocêncio Galvão Telles, procede a partir de 1964 a uma inovação no plano pedagógico: a utilização da televisão para fins escolares e educativos.

Esta comunicação reflecte sobre os modos como a comunicação de ideias matemáticas foi levada a cabo na implementação da Telescola em Portugal durante o ano de 1965/66 e que, para além do uso educativo da televisão, incorpora também a inovação curricular da Matemática Moderna. Será estudada em particular a nova linguagem da matemática escolar veiculada televisivamente, bem como as diferenças na comunicação matemática exibidas na construção curricular. Este trabalho insere-se num estudo histórico comparativo da cultura de matemática escolar em Portugal e no Brasil durante a implementação da Matemática Moderna[10]. Esta implementação, que na Telescola se iniciou em 1965, constituiu a primeira generalização de um programa de Matemática Moderna dedicado a ciclos pós-primário. Incidir-se-á sobre o primeiro ano de funcionamento (1965/66) e será realizada uma análise de conteúdo dos guiões publicados no *Boletim IMAVE*, que constituirá o *corpus* essencial deste trabalho,

[10] Referimo-nos ao Projeto de Cooperação Internacional CAPES/GRICES, intitulado "*A Matemática Moderna no Brasil e em Portugal: estudos históricos comparativos*", desenvolvido entre 2006 e 2009.

complementados com entrevistas ao responsável das aulas televisionadas durante aquele ano, António Augusto Lopes que foram realizadas ao longo de 2008 e 2009 e com outra documentação relevante.

O lançamento da televisão educativa

A iniciativa de pôr a televisão ao serviço da educação era tão valorizada pelo Ministro que este tomou a decisão inédita de informar a população portuguesa. Assim, 12 de Dezembro de 1963, numa exposição feita através dos canais estatais — *Radiotelevisão Portuguesa* e *Emissora Nacional* — apresentou ao País as linhas gerais de um ambicioso programa destinado a melhorar a preparação cultural e escolar dos portugueses através da televisão.

Nesta comunicação Galvão Telles anunciou o estabelecimento da chamada *TV Escolar e Educativa*, salientando que se vinha trabalhando há vários meses na sua preparação, tendo uma comissão nomeada pelo Ministro[11] — presidida por António Leónidas e composta por representantes do *Ministério da Educação Nacional*, da *Rádio Televisão Portuguesa* (RTP) e da *Fundação Calouste Gulbenkian* — já procedido a trabalhos preparatórios. A emissão dos programas da *TV Escolar e Educativa* começou efectivamente em 6 de Janeiro de 1964.

Passado um ano, em 29 de Outubro de 1964, Galvão Telles fez uma outra comunicação ao país com o título *Meios Audiovisuais de Ensino* (Telles, 1965). Na perspectiva do Ministro, a experiência efectuada no último ano tinha criado um forte estímulo para prosseguir. Assim, na sua opinião, era chegado o momento da criação, no Ministério da Educação Nacional, de um organismo – *Instituto de Meios Audiovisuais de Ensino*[12] (IMAVE) que promovesse, unitária e coordenadamente, a utilização, expansão e aperfeiçoamento das várias técnicas audiovisuais como meios adjuvantes e de difusão do ensino e de elevação do nível cultural da população[13]. O Instituto teria atribuições diversas, entre as quais avultava a de promover a realização de programas de rádio e televisão escolares e outros de carácter educativo.

O Ministro ambiciona o alargamento da escolarização pós-primária a mais estratos populacionais e a experiência de televisão educativa de 1965 mostra que, embora ela podssa ser uma alternativa barata e rápida, torna-se necessária uma organização central de carácter marcadamente pedagógico que apoie o novo sub-sistema educativo. Havia que conceber cursos, ministrá-los à distância e estruturar apoios educativos presenciais, através nomeadamente da figura do monitor e dos postos de recepção, assegurando o aproveitamento pelos alunos distantes. Coordenar todas estas actividades exigia uma instituição adequada, a *Telescola*, que também vai ser criada como organismo ligado ao IMAVE[14]. A sua sede seria no Porto, utilizando-se o estúdio de televisão aí existente e os programas seriam difundidos pelo único canal televisivo da época. A Portaria nº

---

[11] Comissão de Televisão Escolar e Educativa.
[12] Estatuído pelo Decreto-Lei nº 46 135, de 31 de Dezembro de 1964.
[13] Esta formulação vai ser retomada no artigo 1º do Decreto-Lei nº 46 136, de 31 de Dezembro de1964.
[14] Estatuída pelo Decreto-Lei nº 46 136, de 31 de Dezembro de 1964.

21.113, de 17 de Fevereiro de 1965 criou o curso, estabeleceu a habilitação dos monitores, definiu os programas das disciplinas, determinou as condições de admissão, de matrícula, de frequência e de aproveitamento dos alunos.

Quando a Telescola foi implementada, existia em Portugal um sistema de ensino, cujas estruturas, aliadas a grandes dificuldades de ordem económica, nomeadamente nos meios suburbano e rural, condicionavam significativamente as possibilidades de progressão de estudos para além dos quatro primeiros anos. Foram, fundamentalmente, razões de ordem política as que levaram à criação deste sistema de ensino misto, isto é, a necessidade de diminuir as grandes assimetrias no desenvolvimento regional e de colmatar lacunas na rede escolar. No entanto, a Telescola representou uma inovação do ensino em Portugal e permitiu a título experimental, a unificação dos dois ciclos iniciais de ensino, ou seja, do primeiro ciclo do ensino liceal e do ciclo preparatório do ensino técnico profissional, constituindo via comum de acesso à subsequente fase de qualquer destes ramos.

O modelo pedagógico

Uma abordagem do ensino através da tecnologia televisiva vai exigir fortes mudanças no modelo pedagógico disseminado no resto do sistema. Em Portugal, optou-se pela difusão televisiva de aulas leccionadas por um corpo escolhido de "professores" em "postos de recepção", seguida de uma exploração pelos alunos de actividades apoiadas por um "monitor". Garantia-se assim que o mesmo professor, reputadamente um especialista na matéria, podia ser seguido simultaneamente por um elevado número de alunos nos mais diversos lugares, deixando a gestão quotidiana da aula, bem como a aplicação e a consolidação dos conhecimentos, a outros profissionais menos habilitados ou menos conceituados. O ciclo básico de aprendizagem era constituído por uma lição televisiva de 20 minutos (que se supunha corresponder à capacidade máxima de concentração dos alunos) seguida de uma exploração de 30 minutos, na aula, orientada por um monitor. O professor era o centro do programa televisivo. Existiam limitações devidas à ausência de comunicação directa entre o professor e o aluno e, para as colmatar, por um lado, o professor procurava estabelecer uma atmosfera análoga à da aula, dirigindo-se frequentemente à turma através da televisão e, por outro, o monitor podia formular perguntas directas a qualquer aluno ou à turma inteira. As emissões, para dar mais realismo ao processo de ensino e para introduzir referências de última hora, eram usualmente em directo.

O contributo dos monitores era pois muito importante. A sua acção consistia, de modo geral, no reforço da lição televisiva na qual se deveriam integrar completamente. Terminada a lição televisiva, tinha início o período de exploração. Se o tempo de que dispunham não era suficiente, uma parte do período mais longo de exploração, no final ou no início do dia, podia ser utilizado para terminar os exercícios ou dedicado a actividades criativas. O trabalho de casa era uma excepção. Excluía-se o trabalho de casa de carácter livresco, restringindo-o a uma extensão prática ou criativa do trabalho de aula, como por exemplo, procurar determinada notícia no jornal, plantar uma semente e observar o seu crescimento, medir o leite de uma vaca ou de uma cabra, etc. associando-o assim ao quotidiano dos alunos a quem preferencialmente se destinava o curso.

Até 1975, a criação das emissões concentrava-se na sede da Telescola, em Vila Nova de Gaia e as emissões de cada disciplina eram criadas pelo grupo de professores da mesma. A dimensão e a composição destes grupos variou conforme o ano lectivo e as matérias, nomeadamente, em função do número de aulas semanais, sendo o número usual de elementos três ou quatro. Salientamos que criar e apresentar os programas não eram as únicas ocupações deste grupo de professores, as suas tarefas eram mais alargadas: a preparação de diversa documentação de apoio para monitores e a elaboração de testes de avaliação. Para os monitores, preparavam um sumário impresso das emissões, algumas notas explicativas necessárias, sugestões para outras actividades que eram publicadas no boletim IMAVE. Acresce que, em cada período, cada equipa de disciplina tinha a obrigação de produzir uma emissão destinada a aconselhar o monitor sobre determinados pontos e problemas susceptíveis de se levantarem. Os testes eram de escolha múltipla e, em geral, o seu número anual era seis (OCDE, 1977).

Os postos de recepção

Os postos de recepção foram criados recorrendo a uma participação da iniciativa privada (Telles, 1965)[15]. Estes seriam instituições de ensino particular, sujeitas à respectiva legislação. Cada posto tinha um administrador local e, cada sala de estava sob a responsabilidade de um monitor a quem competia assegurar a disciplina, preparar a recepção, orientar os trabalhos de aplicação de que as lições eram normalmente seguidas, esclarecer dúvidas dos alunos e certificar-se do seu aproveitamento.

A Telescola custeava a produção e emissão dos programas, bem como o controlo e supervisão de todo o sistema, cabendo ao responsável local a despesa da recepção. Para fazer face a estes custos, os alunos de um posto pagavam uma propina mensal cujo valor máximo era fixado pelo Ministério. Os postos de recepção situavam-se normalmente em salas utilizadas durante a manhã para o ensino primário, ou seja, estavam sedeados na escola primária local. Mais tarde, em algumas localidades, construíram-se pavilhões próprios para acolher os alunos deste ensino (OCDE, 1977).

No ano de 1965/66, início do *Curso Unificado da Telescola* (CUT), havia cerca de 100 postos de recepção. Dados posteriores (OCDE, 1977) sugerem que existiriam em média duas turmas por posto um do 5.º ano e uma do 6.º ano. Cada uma tinha dois professores, normalmente, um para as Letras e o outro para as Ciências que trocavam (enquanto um estava a leccionar o 5.º ano, o

---

[15] O suporte estatal não abrangia o funcionamento quotidiano dos postos nem os salários dos monitores. Por exemplo, o texto "Matemática, indicações didácticas de ordem geral" (1965, p. 84) sugere-se que seja constituído um pequeno fundo monetário comum "constituído por comparticipação equitativa dos alunos nas despesas a efectuar" destinado a custear a compra de material para as aulas de Matemática.

outro ensinava o 6.º). Não foram encontrados ainda números de monitores mas poderemos dizer cerca de 1800 com turmas de mais ou menos 20 alunos.. Nos primeiros anos da Telescola, os adultos representavam cerca de 10% do auditório das emissões do CUT. Porém, com o passar do tempo esta proporção diminuiu em consequência do aumento do número de crianças e da prioridade que lhes foi atribuída face aos adultos. O número de postos foi aumentando e em 1967/68 estava próximo de 600. Os primeiros postos oficiais apareceram em 1971/72 e o seu número era, então, inferior ao número de postos particulares. Em 1974/75, os alunos eram cerca de 40.000 e o número de postos situava-se perto de 900, mas o número de postos particulares já era muito inferior ao de postos oficiais. O Ministério foi convertendo em postos oficiais os postos de recepção, assim, o número de postos particulares foi diminuindo, tornando-se quase residual (OCDE, 1977).

Os monitores

Podiam ser monitores do CUT os professores habilitados de qualquer grau de ensino oficial, ou os que possuíssem o 3º ciclo liceal, um curso médio, ou equivalente (Portaria nº 21.358). Na prática, até 1974/75, os monitores eram, na sua maioria, professores primários trabalhando em horas extraordinárias (OCDE, 1977).

Com o objectivo de coordenar as acções pedagógicas entre professores e monitores, a Telescola procurava proporcionar a estes últimos uma preparação pedagógica e didáctica levada a cabo pelos professores responsáveis pelas disciplinas. Assim, inseridos na fase de preparação das actividades escolares, entre 15 e 25 de Outubro de 1965 e de 1 a 15 de Outubro nos anos subsequentes, realizaram-se, na RTP ou na Emissora Nacional, programas diários de Orientação de Monitores, os quais visavam transmitir directrizes práticas de pedagogia e didáctica geral e de didáctica das diversas disciplinas. Os programas da formação do início do ano duravam 30 minutos e só existia um por ano e por disciplina. A partir de 67/68 esta formação foi realizada ao longo de uma semana, 6 dias inteiros 6 horas por dia. Por exemplo, em 73/74 o 7.º curso de formação de monitores aconteceu em 5 cidades do continente e também na Madeira, tendo este último a participação de cerca de 200 monitores.

Procurava-se igualmente institucionalizar ligações periódicas entre a Telescola e os postos através de um boletim mensal (*Boletim IMAVE*[16]), destinado a servir de orientação pedagógica aos monitores, onde eram publicados os resumos das lições a proferir no mês seguinte, bem como outros elementos ou esclarecimentos julgados necessários. Os monitores deviam completar as instruções proporcionadas por estes programas com a leitura e ponderação dos *Guias de Trabalho*, organizados pela Telescola, das indicações didácticas incluídas no boletim e de alguma bibliografia aconselhada. No resto do ano, continuavam a ser transmitidos programas de Orientação de Monitores.

[16] No fim do primeiro ano, a designação do jornal alterou-se para *IMAVE: Boletim do Instituto de Meios Áudio-Visuais de Ensino*.

O programa do Curso Unificado da Telescola

A Portaria nº 21.113, de 17 de Fevereiro de 1965, estabelece que o curso ministrado na Telescola deverá ser composto pelas disciplinas (e respectivos programas) que constituíam o Ciclo Preparatório do Ensino Técnico Profissional, acrescidas pelo Francês (com o programa do 1.º ciclo liceal) e a Portaria nº 21.358, de 26 de Junho de 1965, deu-lhe a designação de *Curso Unificado da Telescola* (CUT) que se vai manter até 1968 quando é substituído pelo *Ciclo Preparatório TV*, versão a distância do *Ciclo Preparatório do Ensino Secundário*.

O CUT iniciou as suas lições em 25 de Outubro de 1965. Nesse ano lectivo, o seu horário diário iniciava-se às 15:00 e terminava às 20:00, de 2ª a 6ª feira, respeitadando as férias escolares usuais (Natal, Carnaval, Páscoa). Uma lição emitida de 20 minutos era, na maioria dos casos, seguida de 25 a 30 minutos de exploração na aula orientada pelo monitor. No fim do dia havia um período adicional de 30 minutos de exploração que não estava ligado a nenhuma emissão em especial. No sábado, as emissões das lições do CUT começavam às 15:00 e terminavam às 16:45. Durante a semana, as disciplinas ministradas eram: Língua e História Pátria (quatro lições), Francês (quatro lições), Matemática (três lições), Ciências Geográfico-Naturais (três lições), Desenho (duas lições), Trabalhos Manuais (duas lições), Educação Física (uma lição) e Religião e Moral (uma lição). No Sábado, eram emitidas lições das disciplinas de Canto Coral, Religião e Moral, Desenho e Educação Física. As lições de Educação Física e Canto Coral ocupavam 25 minutos e não dispunham de exploração imediata; para Religião e Moral também não havia exploração imediata.

A nova linguagem da matemática escolar na Telescola

A disciplina de Matemática do CUT no ano lectivo 1965/66 (e em anos seguintes) foi apresentada por António Augusto Lopes que tinha sido convidado por Olívio de Carvalho, à data, director do curso da Telescola ("Foi aprovado o horário da TV Escolar e Educativa", 1965). Metodólogo do Liceu Normal de D. Manuel II, no Porto, Lopes fazia parte, desde 1963, da Comissão de Revisão do Programa do 3.º Ciclo Liceal, presidida por Sebastião e Silva, e participava activamente na experiência de introdução da Matemática Moderna neste último ciclo liceal. Quando o CUT se iniciou, era o único professor da disciplina de Matemática, acumulando a criação e a apresentação das emissões perante as câmaras. Para além disso, elaborou toda a documentação de apoio e os testes de avaliação.

A renovação curricular denominada Matemática Moderna ocorreu em todos os sistemas educativos mundiais com maior ou menor intensidade desde o final dos anos 50 do século XX. A sua influência foi sentida em Portugal quase desde o início do movimento, e, a partir dos anos 60, desenvolvem-se experiências pedagógicas no ensino primário e liceal. Mais tarde, no final dos anos 60, concretizam-se fortes alterações curriculares em quase todos os sub-sistemas de ensino (Matos, 1989). No que respeita ao programa de Matemática da Telescola, apesar da legislação apontar para o programa do ciclo inicial das Escolas Técnicas,

> envereda-se abertamente – não sem algumas apreensões – pelos caminhos da Matemática Moderna, sem prejuízo do ensino das matérias constantes dos programas oficiais. ("Introdução ao Curso Unificado", 1965, p. 12)

Embora nesta época decorressem diversas iniciativas (cursos, conferências, etc.) incidindo sobre a Matemática Moderna e estivesse a decorrer uma experiência curricular no último ciclo dos liceus, vai ser no CUT em 1965/66 que, pela primeira vez, se generalizam oficialmente as novas ideias a todo um sub-sistema de ensino em Portugal[17].

Analisámos o *corpus* desta investigação, constituído pelos textos das 87 "lições" de Matemática que decorreram durante o ano lectivo de 1965/6 publicados antecipadamente no *Boletim IMAVE*, todos escritos por António Augusto Lopes. As lições decorreram nas segundas, quartas e sextas-feiras de cada semana, iniciaram-se logo a 25 de Outubro de 1965 e terminaram a 29 de Junho de 1966.

A quase totalidade destes textos tem uma estrutura semelhante: 1) um *Sumário* que resume o conteúdo da lição, 2) um *Esquema Descritivo* ou *Emissão* que acompanha o guião televisivo executado pelo *professor*, 3) uma identificação do *Material* necessário durante a recepção ou após esta, e 4) indicações para uma *Exploração* conduzida pelo *monitor*, contendo diversas sugestões metodológicas e normalmente composta por exercícios de aplicação. As lições consagradas aos "Exercícios de apuramento" (6 ao longo do ano), as respectivas lições de "correcção" são a excepção, pois apenas contêm o Sumário. Algumas das segundas contêm ainda indicações breves ou alguns exercícios.

Os conjuntos e suas operações são encarados como uma linguagem básica para a matemática e vistos como uma das grandes alterações introduzidas na matemática escolar pela reforma da Matemática Moderna e as 5 primeiras lições da Telescola, que corresponderam às primeiras duas semanas de aulas[18], foram consagradas à sua exploração. A Lição nº 1, após apresentação do professor, aborda os "conceitos de **conjunto** (sinónimo: **colecção**) e de **elemento de um conjunto** (sinónimo: **indivíduo**, **ser**, **objecto**)" (Lição nº 1, 1965, p. 86[19]). Imediatamente a seguir se enfatiza a distinção entre conjunto, elementos do conjunto e respectivas designações.

No final da emissão, o professor sintetiza que "**um objecto** (qualquer que seja a sua natureza) **não deve ser confundido com o símbolo que o representa**" (p. 86). Na fase de Exploração, o monitor coloca diversos "exercícios orais" (p. 88) e de revisão centrados na distinção entre conjunto e os seus elementos e na relação de pertença. Nas lições seguintes vão ser introduzidos outros conceitos básicos sobre conjuntos, bem como as suas representações (simbologia, diagramas de Venn, "setas" representando relações binárias).

---

[17] Denominaremos ocasionalmente de "clássica" a abordagem educativa anterior à da Matemática Moderna.

[18] De segunda-feira 25/10 a sexta, 5/11 de 1965 excepto 1/11 que foi feriado.

[19] Neste trabalho, quer o negrito, quer o itálico nas citações correspondem sempre a ênfases do original.

Figura 1. Conjuntos, seus elementos e respectivas designações (1965, p. 86).

2 — Em seguida, o professor apresenta o primeiro exercício — **que todos devem fazer!** Trata-se de preencher uma tabela: — numa coluna figuram **designações de conjuntos;** noutra coluna figuram as **designações dos elementos** desses conjuntos. **De notar:** qualquer **formigueiro** é um conjunto, mas **um conjunto de formigas** não é, necessàriamente, **um formigueiro;** o mesmo para outros casos semelhantes.

Analisando o *corpus*, destacamos dois tipos de alterações dos conteúdos matemáticos provocados por esta ênfase na linguagem de conjuntos. Em primeiro lugar, o recurso aos conjuntos como uma forma nova de comunicar conhecimentos matemáticos. Em segundo, a introdução de tópicos matemáticos especificamente associados a conjuntos e suas operações.

Quanto ao primeiro tipo de alterações, observemos, por exemplo, o modo como a adição, que já tinha sido objecto de estudo no ensino primário, é retomada, não associada à contagem de agregações de objectos concretos, mas como o número de elementos da reunião de conjuntos disjuntos (figura 2) quase sempre constituídos por entidades abstractas. O mesmo pode ser observado no modo escolhido para ensinar as restantes operações aritméticas.

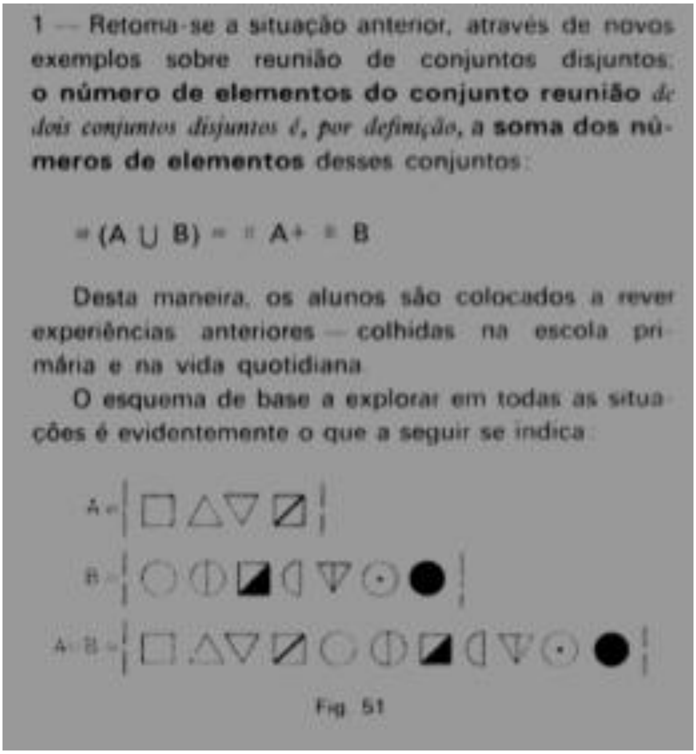
A mudança de matematizações com referência ao concreto para matematizações baseadas em entidades abstractas e cuja legitimidade depende, não de regras derivadas do senso comum do mundo real, mas de regras construídas arbitrariamente, já tinha sido detectada para alunos da mesma faixa etária nos materiais curriculares para o primeiro ano de funcionamento do *Ciclo Preparatório do Ensino Secundário*, 1968/69 (Matos, 2009).

A utilização da linguagem de conjuntos requer, no entanto, um enquadramento matemático mais complexo. Por exemplo, a importância de precisar qual o universo em que as operações são definidas requer que, logo após ter sido apresentada a "definição" de soma na Lição nº 13 (1965, p. 117), se discuta que a adição pode não ser nem uma lei de composição interna nem universal. No universo E,

$$E = \{\ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\ \},$$

a adição não está definida para todos os pares de elementos de E (3+4 está definida, mas não 5+8) (1965, p. 117). A adição, cuja possibilidade não suscitava dúvidas no ensino primário (nem na "matemática clássica" dos primeiros ciclos das escolas técnicas e dos liceus), pois a sua legitimidade assentava num senso comum proveniente da experiência empírica, sensorial dos alunos, necessita agora que se precisem melhor todos os seus elementos constitutivos.

Figura 2. A adição e a reunião de conjuntos disjuntos (Lição nº 13, 1965, p. 117)[20].



1 — Retoma-se a situação anterior, através de novos exemplos sobre reunião de conjuntos disjuntos: **o número de elementos do conjunto reunião** *de dois conjuntos disjuntos é, por definição,* **a soma dos números de elementos** desses conjuntos:

$\# (A \cup B) = \# A + \# B$

Desta maneira, os alunos são colocados a rever experiências anteriores — colhidas na escola primária e na vida quotidiana.

O esquema de base a explorar em todas as situações é evidentemente o que a seguir se indica:

Fig. 51

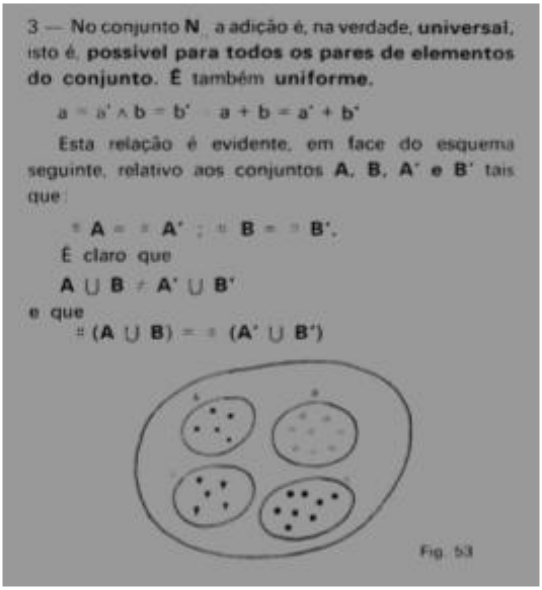
O facto de agora a constituição de conjuntos e as suas operações poderem obedecer a uma lógica independente do concreto, levanta igualmente problemas. Por exemplo, na mesma Lição nº 13 é discutida a diferença entre a reunião de conjuntos e número de elementos (figura 3).

Enquanto que no ensino "clássico" podemos constituir classes de flores, ou de flores vermelhas, ou de rosas, por exemplo, isto é, a constituição de colecções segue as categorizações linguísticas (Lakoff, 1987), e portanto são legitimadas pelo seu uso cultural, ao se pretender a maior generalidade, surgem colecções arbitrárias como as da figura 3 que necessitam de cuidados especiais.

As restantes operações aritméticas vão ser igualmente objecto de reformulações linguísticas, associando a subtracção à diferença entre conjuntos, a multiplicação ao cardinal do produto cartesiano e a divisão à partição de um conjunto.

[20] Apesar de o conceito de cardinal ter sido abordado na Lição nº 4, e de o seu símbolo ser utilizado nesta lição, o termo não é referido.

Figura 3. Reunião de conjuntos e adição (Lição nº 13, 1965, p. 117).



3 — No conjunto **N**, a adição é, na verdade, **universal**, isto é, **possivel para todos os pares de elementos do conjunto**. É também **uniforme**.

$a = a' \wedge b = b' \Rightarrow a + b = a' + b'$

Esta relação é evidente, em face do esquema seguinte, relativo aos conjuntos **A**, **B**, **A'** e **B'** tais que:

$\# \mathbf{A} = \# \mathbf{A'}$; $\# \mathbf{B} = \# \mathbf{B'}$.

É claro que

$\mathbf{A} \cup \mathbf{B} \neq \mathbf{A'} \cup \mathbf{B'}$

e que

$\# (\mathbf{A} \cup \mathbf{B}) = \# (\mathbf{A'} \cup \mathbf{B'})$

Fig. 53

Quanto ao segundo tipo de alterações dos conteúdos matemáticos provocados pela ênfase na linguagem de conjuntos — a introdução de tópicos especificamente associados a conjuntos e suas operações —, tomemos, por exemplo, a Lição nº 41 emitida a 23/2/66 ("Lição nº 41", 1966) cujo Sumário se centrava em operações sobre figuras geométricas. Durante a Emissão, António Lopes planeava discutir a junção de figuras geométricas utilizando a linguagem dos conjuntos. A figura 4 mostra a primeira página desta Lição que discutiu as operações de adição e subtracção no conjunto das figuras planas e as operações de multiplicação e divisão de uma figura plana por um número natural, bem como o conceito de fracção de uma figura plana.

A operação de adição dos dois rectângulos, formulada na linguagem dos conjuntos, tem alguma complexidade. Por um lado, o resultado da operação depende do modo como ela for concretizada (a figura 4 mostra três resultados distintos), por outro, implicitamente assume-se que a "posição inicial" não é **uma** figura, mas **duas,** o que levanta problemas quanto a um possível "elemento neutro" da operação.

Reconhecendo estas dificuldades, na página seguinte, estabelecia-se que a operação de adição de superfícies era possível, mas não uniforme, pois "$S_1 \neq S_2$; $S_2 \neq S_3$; $S_1 \neq S_3$" (p. 58). Segue-se depois uma discussão sobre a diferença de duas superfícies e a figura 5 mostra como ela era associada a operações sobre conjuntos.

Figura 4. O *Sumário* e o início da *Emissão* da Lição nº 41 (1966, p. 57).

Lição N.º 41
23-2-66

I — SUMÁRIO

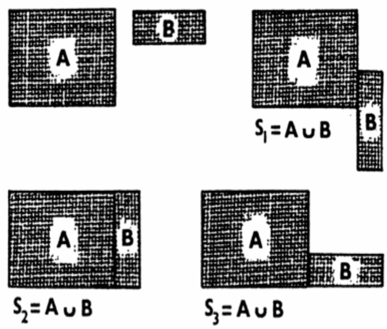
1. A operação *adição*, definida no conjunto das figuras planas; *diferença* de duas figuras planas.

2. *Multiplicação* e *divisão* de uma figura plana por um número natural; *fracção* de uma figura plana.

II — EMISSÃO

A — Esquema descritivo:

a) Feita uma breve síntese oral da lição anterior, o professor esclarece os alunos sobre o significado da *adição de superfícies*, definida no conjunto das figuras planas. Simultâneamente, os alunos realizam eles próprios a operação, com modelos de que dispõem. Para o efeito, os alunos observaram uma primeira imagem e, em seguida, figuras desenhadas no quadro, de harmonia com os esquemas gráficos seguintes:



57

Tal como para a adição, observa-se que a operação não é uniforme. A adição e a subtracção definida no conjunto das figuras geométricas, levantam muitos problemas matemáticos e deve ter havido dúvidas sobre o interesse da sua introdução no currículo, pois, mais tarde, o tema não é retomado. Para além de não serem uniformes, o resultado das operações pode conduzir a figuras geométricas não convexas, ou mesmo não conexas. Por outro lado, não possuem estrutura de grupo, não tendo pois qualquer similitude com as operações aritméticas.

Seguidamente discute-se "a multiplicação de uma superfície (figura plana) por um número natural e a divisão por um número natural" (p. 58) (figura 6).

Diferenciações de comunicação na construção curricular na Telescola

As operações sobre superfícies, com uma forte ênfase na linguagem de conjuntos, abordadas pelo professor essencialmente nas Lições nº 41 e 42 (que analisámos na secção anterior, não são retomadas nas actividades de exploração recomendadas para aquelas lições e conduzidas pelo monitor. O contraste entre as intervenções educativas do professor e do monitor pode ser observado na figura 8, referente à Lição nº 41, onde se apresentam as tarefas a propor pelo segundo. Estas tarefas, envolvendo essencialmente a resolução de exercícios sobre a conversão entre unidades de massa, um problema sobre múltiplos formulado em termos de conjuntos e a resolução de expressões numéricas, são muito distantes dos conteúdos abordados pelo professor na mesma lição e que analisámos atrás. Na lição seguinte pretende-se de novo que o monitor proponha mais alguns exercícios.

Figura 5. Ilustrando a *diferença* de duas superfícies na Lição nº 41 (1966, p. 58).

b) O professor, também a partir de esquemas gráficos, introduz o conceito de *diferença* de duas superfícies (figuras planas):

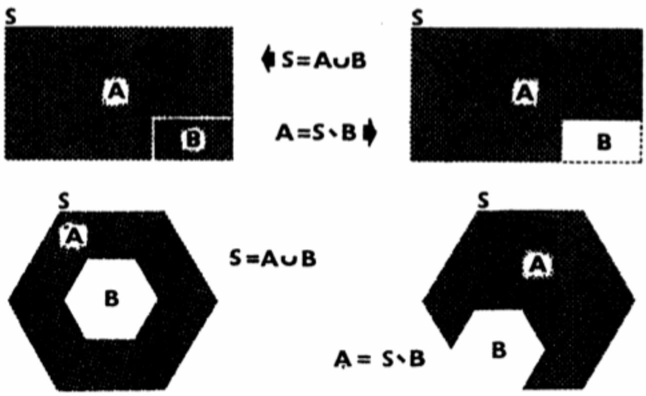
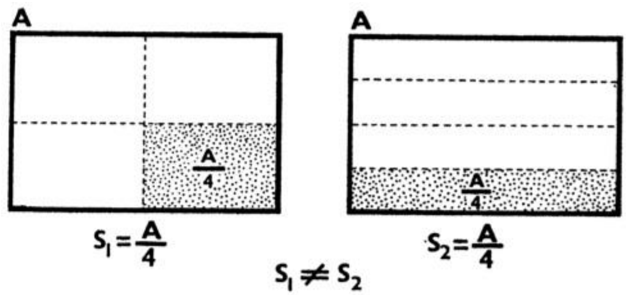


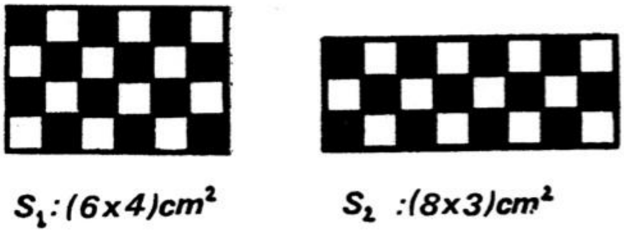
Figura 6. Ilustrando a *multiplicação de uma superfície* por um *número natural* na Lição nº 41 (1966, p. 58).



A operação volta a não ser uniforme, pois, embora S_1 e S_2 tenham a mesma área, não figuras geometricamente iguais. Dois dias depois, na Lição seguinte, o tema é brevemente retomado através de divisões de rectângulos por números inteiros e estabelece-se o conceito de superfícies equivalentes (as que têm áreas iguais) (figura 7).

O tema das operações sobre figuras planas não é retomado em 1968/69 quando é introduzido o programa do novo Ciclo Preparatório do Ensino Secundário.

Figura 7. Superfícies equivalentes (Lição nº 42, 1966, p. 59).



S_1 e S_2, superfícies diferentes, *são equivalentes: têm áreas iguais.*

Uma nova imagem torna evidente a afirmação anterior, mostrando que:

1.º) S_1 contém 6 × 4 centímetros-quadrados;

2.º) S_2 contém 3 × 8 centímetros-quadrados.

b) A *área* de *uma superfície* (em princípio, uma figura plana) é concebida como *um número que se faz corresponder a essa superfície* (e a todas as que lhe são equivalentes).

Tomando *como unidade de medida das superfícies a superfície de um quadrado de lado igual à unidade de comprimento, e atribuindo-lhe a área* 1, então, *a medida e a área de uma superfície exprimem-se por um mesmo número.*

Assim, dizendo que *a unidade* 1 *cm*^{2} *tem a área* 1, *se uma figura tem a superfície de* 25 *cm*^{2}, *a sua área é* 25.

O Exercício de apuramento está-se a aproximar (será na Lição nº 43, daí a cinco dias, na segunda-feira seguinte) e é claro o propósito de preparar os alunos, quer durante estas duas Lições, tarefa que recai essencialmente sobre o monitor.

As diferenças entre as funções educativas do professor e do monitor podem ser analisadas através da heurística dos momentos de construção curricular propostos por Gimeno (1998), que permitem distinguir pontos nevrálgicos que afectam a transformação do currículo desde a sua definição, por exemplo a nível central, até à aprendizagem dos alunos (p. 104). Interessa-nos particularmente três momentos em que o currículo é "objectivado" de modos distintos através de diferentes intervenientes: o *currículo prescrito* (o *programa*, isto é, a proposta formal, que nos sistemas centralizados é da responsabilidade das entidades oficiais), o *apresentado aos professores* através dos mediadores (principalmente dos manuais) e o *modelado pelos professores*.

O *currículo prescrito* dos sistemas educativos centralizados contem um conjunto de prescrições ou orientações "que actuam como referência na ordenação do sistema curricular, servem de ponto de partida para a elaboração de materiais, controlo do sistema, etc." (Gimeno, 1998, p. 104). Raras vezes, no entanto, os professores recorrem directamente a estes elementos. "Existem [outros] meios estruturadores da própria acção, que oferecem a professores e alunos a estratégia de ensino em si" (p. 150) que podemos designar pelo *currículo apresentado aos professores* e que se materializa usualmente nos livros de texto.

Figura 8. Tarefas a propôr pelo monitor na Lição nº 41 (1966, p. 58).

b) ***No quadro***

1. *Calcular:*

1.) 7,4 g + 575 mg + 3,47 dg (em centigramas);
2.º) 2 34 hg + 15,6 dag + 0,8 kg (em decagramas:.)

2. *Determinar:*

1.º) O conjunto A dos múltiplos de 8 compreendidos entre 50 e 90.
2.º) O conjunto B dos múltiplos de 16 compreendidos entre 45 e 100.
3.º) O conjunto $A \cap B$.

3. *Calcular:*

$x = (2 + 4 \times 3) : 7 + (2 \times 3 - 1) \times 4 : 5$
$y = 6 \times 4 : 8 + 2 \times (3 + 1 \times 2) - (2 + 4 \times 2) : 2$

Respostas:

1. 1.º) 832,2 cg; 2.º) 119 dag.
2. 1.º) $A = \{56, 64, 72, 80, 88\}$; 2.º) $B = \{48, 64, 80, 96\}$
3.º) $A \cap B = \{64, 80\}$
3. $x = 6$; $y = 8$.

No contexto português, a Telescola coloca, no entanto, alguns desafios particulares a esta distinção de Gimeno. Em primeiro lugar, a usual função docente encontra-se repartida entre um "professor" e um "monitor". Ao primeiro compete a explicitação *ex-cathedra* dos conteúdos num plano distanciado e superior (em sentido figurado, mas também literal, já que a televisão deveria estar colocada num plano elevado) e ao segundo, a sua exploração e consolidação no plano da sala de aula e em interacção com os alunos. Conforme se explicita logo na "Indicações didácticas de ordem geral" referentes à Matemática:

> Compete ao monitor assegurar o desenvolvimento pleno da actividade dos alunos, **como for determinado pelo professor e sem coarctar o ritmo próprio de cada aluno**. (p. 83)

Em segundo lugar, o programa de Matemática vai sendo definido por António Augusto Lopes ao longo de 1965/66 de um modo distinto do que prescreviam as determinações oficiais, embora com a concordância tácita das autoridades[21].

A usual sequência Ministério > Mediadores > Professor (ou Programa > Livros de texto > Planificação da aula) é subvertida e, pelo menos neste ano lectivo de 1965/66, temos simultaneamente um actor: o "professor", que elabora o programa, que o medeia em "Lições" e parcialmente o lecciona; e outro actor: o "monitor", que se apropria, não só do conteúdo das "Lições", mas também da aula televisionada e que lecciona as dimensões mais práticas (ou presenciais) do ensino. Não existe ainda investigação que permita compreender a cultura de aula, em particular da aula de matemática, gerada neste contexto. No entanto, parece adequado conjecturar que, presencialmente, a matemática seria associadas a práticas[22] ocasionais de manipulação de materiais e essencialmente de resolução de exercícios conduzidas pelo monitor. No espaço televisivo ocupado pelo professor, por outro lado, dominavam as dimensões de representação associadas ao estabelecimento da linguagem técnica, normalmente associada aos conteúdos programáticos de matemática.

Não seria justo, no entanto, simplificar esta análise, distinguindo entre um ensino meramente expositivo do professor e outro prático e concreto do monitor. Por um lado, como afirmámos, não existem estudos sobre as práticas escolares na Telescola. Por outro, as intervenções do professor estão recheadas da perspectiva da Escola Nova, valorizando as aprendizagens autónomas dos alunos e que, embora lhe seja anterior, permeia todas as intervenções de Matemática Moderna que têm sido objecto de estudo em Portugal (Matos, 2009).

Fontes

Decreto-Lei nº 46.135, de 31 de Dezembro de 1964.

Portaria nº 21.113, de 17 de Fevereiro de 1965.

Portaria nº 21.358, de 26 de Junho de 1965

IMAVE: Boletim do Instituto de Meios Áudio-Visuais de Ensino.

OCDE. (1977). Uma revisão para avaliação da Telescola. Paris: OCDE.

Telles, I. G. (1964). *Televisão Educativa*. Lisboa: Ministério da Educação Nacional.

Telles, I. G. (1965). *Meios Audiovisuais de Ensino*. Lisboa: Ministério da Educação Nacional.

Introdução ao Curso Unificado (1965). *Boletim IMAVE, Outubro-Novembro*, 12-13.

Matemática, indicações didácticas de ordem geral (1965). *Boletim IMAVE*, *Outubro-Novembro*, 83-85.

Lição nº 46 (1966). *Boletim IMAVE*, *Março*, 57-59.

Foi aprovado o horário da TV Escolar e Educativa (1965, 30 de Setembro de 1965). *Diário de Lisboa,* p. 20.

[21] António Lopes indica que, por um lado, Sebastião e Silva e a Comissão concordavam com o seu trabalho, por outro, tinha-lhe sido dada inteira liberdade para a definição dos conteúdos do programa.

[22] Usamos aqui a distinção entre *representações* (ou *normas*) e *práticas* que compõem a cultura da escola (Viñao, 2007).

Referências

Gimeno Sacristán, J. (1998). *O currículo: Uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: Artmed.

Lakoff, G. (1987). *Women, fire, and dangerous things. What categories reveal about the mind*. Chicago: University of Chicago Press.

Matos, J. M. (1989). *Cronologia recente do ensino da Matemática*. Lisboa: APM.

Matos, J. M. (2009). Changing representations and practices in school mathematics: the case of Modern Math in Portugal. Em K. Bjarnadóttir, F. Furinguetti & G. Schubring (Eds.), *"Dig where you stand" Proceedings of a Conference on On-going Research in the History of Mathematics Education, Garđabær, Iceland, June 20-24 2009*. Reikyavik: Universidade da Islândia.

Teodoro, A. N. D. (1999). *A construção social das políticas educativas. Estado, educação e mudança social no Portugal contemporâneo*. Tese de doutoramento não publicada, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia.

Viñao Frago, A. (2007). *Sistemas educativos, culturas escolares e reformas*. Mangualde: Edições

l(CO) Roxo (1931) e Sangiorgi (1969) – abordagens inovadoras em geometria dedutiva

Regina de Cassia Manso de Almeida, UFF/COLUNI , regimans@gmail.com

Resumo

O artigo coloca em evidência a presença de aproximações entre a abordagem de Euclides Roxo, anos 1930 e a de Osvaldo Sangiorgi, anos 1960, com respeito aos conteúdos de geometria dedutiva. Os dois autores de livros-texto, pioneiros quando se trata de texto escolar no Brasil, se destacam, em especial, por discutir como se faz uma demonstração, sendo essa uma característica inovadora que os aproxima e constitui o objeto de análise da autora.

Introdução

Este artigo dá continuidade aos meus estudos com livros-texto usados no Brasil para o ensino básico, visando entender e caracterizar transformações presentes no texto demonstrativo em geometria plana (Almeida, 2008a). Apresento, aqui, um desses desdobramentos: a presença de aproximações entre Euclides Roxo, anos 1930, e Osvaldo Sangiorgi, anos 1960, no que se refere à abordagem de conteúdos de geometria dedutiva. Roxo e Sangiorgi foram pioneiros quando se trata de texto escolar no Brasil, além de outras atuações importantes no campo da educação matemática, e ultimamente têm sido foco de vários estudos[23]. Entre obras representativas usadas para o ensino básico no Brasil, a partir do século XIX, estes dois autores se destacam, em especial, porque discutem como fazer uma demonstração: essa é uma característica inovadora que os aproxima e constitui meu objeto de análise neste artigo.

Para tanto, utilizo como referência principal os seguintes exemplares: Euclides Roxo, Curso *de Mathematica, 3ª. série. II – Geometria* edição da Livraria Francisco Alves, Rio de Janeiro, 1931 e o de Osvaldo Sangiorgi, *Matemática – Curso Moderno*, 4ª edição pela companhia Editora Nacional, São Paulo, 1968, volumes 3 e 4, além do Guia para uso dos professores, 3 volumes, 1966.

O destaque que consta deste artigo – as obras de Roxo e de Sangiorgi – é resultante de um processo de pesquisa, com foco no conteúdo da geometria dedutiva presente em livros-texto usados para o ensino elementar no Brasil, a partir do século XIX. Nesse empreendimento, me defrontei com tipos de obras bem específicos que denomino *livros tipo elementos de geometria*, predominantes no séc. XIX e *livros tipo livro de matemática*, característicos do séc. XX.

Antes que se instituísse o que hoje admitimos como conteúdos da disciplina matemática, para a escola básica, os conteúdos da geometria dedutiva elementar, de modo geral, constavam dos livros tipo elementos de geometria. Estes se caracterizam pelo tratamento dedutivo dos conteúdos sob um modelo de exposição comum: cada capítulo ou livro apresenta inicialmente um conjunto de

[23] Entre outras possibilidades, no que diz respeito à Roxo e sua atuação ver: Beltrame, 2000; Carvalho, 2003,2006; Dassie, 2001; Rocha, 2001; no que diz respeito à Sangiorgi ver: Valente 2008;

definições, seguido da série de *teoremas* ou *problemas*. Os *teoremas* têm por objetivo demonstrar que um objeto que sabemos existir possui ou não possui uma propriedade; os *problemas* propõem que se demonstre a existência das figuras geométricas. Com efeito, o livro tipo elementos de geometria remete ao processo de constituição dos conteúdos escolares em matemática: conteúdos hoje de modo geral englobados nos livros tipo livro de matemática têm um percurso histórico marcado pela divisão em três grandes ramos – geometria, aritmética e álgebra – gerando ao longo de séculos as publicações designadas como, *elementos de*. Assim, esse legado da organização temática dos conteúdos matemáticos se incorpora nos livros tipo *elementos de* geometria, aritmética, trigonometria, álgebra, entre outros (Almeida, 2008a).

Portanto, as obras de Roxo (1930) e as de Sangiorgi (1969) se destacam entre as demais publicações tipo livro de matemática e as tipo elementos de geometria que formaram a base documental da pesquisa geradora deste artigo. Roxo lançou uma obra em três volumes: *Curso de Mathematica Elementar*, volume 1, 1929; *Curso de Mathematica Elementar*, volume 2, 1930 e o *Curso de Matemática, 3ª Serie. II - Geometria*, sem edição, 1931, todos editados no Rio de Janeiro pela Livraria Francisco Alves. A coleção foi escrita com o objetivo de atender a uma série de propostas modernizadoras para o ensino da matemática, propagadas internacionalmente desde o início do século XX e defendidas pelo autor. O movimento de renovação, no Brasil, resultou em programas de ensino implementados desde 1929, culminando com a Reforma Francisco Campos, em 1931 e com a criação da disciplina escolar matemática.

Então, fica instituída uma nova disciplina, a matemática, que também inova ao integrar as diferentes áreas, aritmética, geometria, álgebra e trigonometria, introduzindo o conceito de função. O sentido da renovação se inscreve marcadamente na proposta de trazer para a escola básica conteúdos matemáticos mais recentes. E o caráter didático da abordagem dos conteúdos é também priorizado. Citando KLEIN, Roxo defendia: "a compreensão mais intuitiva do espaço, em primeira linha e antes de tudo, o desenvolvimento da idéa de função, refundindo nella nossas representações do espaço e do número" (cf. Roxo, 1929, p. 6-7).

Já nos anos 60, outro lançamento, o de Osvaldo Sangiorgi, se destaca no cenário escolar brasileiro: Matemática – Curso Moderno para os ginásios, em 4 volumes e várias edições pela Companhia Editora Nacional, em São Paulo. A editora lança o volume 1 em 1964 e a partir daí, a cada ano, a coleção se completa. O movimento da matemática moderna também se caracterizou pela defesa da renovação dos conteúdos escolares da escola básica com a entrada de conceitos matemáticos mais recentes. O próprio Sangiorgi (1969) ressaltava que matemáticos e educadores ilustres de vários países ratificaram "o caráter irreversível da Matemática Moderna, a fim de que a perfeição lógica de que desfruta o seu ensino na Escola Superior seja levada às Escolas Secundárias e Escolas Primárias, respeitadas as programações respectivas" (p. 2, v. 4).

Problematizando o tema ensino da demonstração no texto escolar

A presença de estratégias para o ensino da demonstração no texto escolar tem raízes históricas que elucidam a complexidade e o alcance da questão. Nesse sentido, a estrutura expositiva dos livros tipo *elementos de geometria*, numa perspectiva de longo alcance, remete ao modelo euclidiano de exposição dedutiva que durante séculos foi sofrendo críticas de ordem didática.

Com isso, quero me referir especificamente a um autor renascentista, Petrus Ramus (1515-1572), haja vista a reconhecida legitimidade de sua obra para o campo da história da educação matemática (Murdoch, 1956; Schubring, 2004; Mahoney, 1975). Com o livro *Scholarum Mathematicarum* (1569), Ramus sustenta que a matemática é transmitida nos textos dos *Elementos* de Euclides (300 a.C.) de tal forma que apenas o rigor lhe dá sustentação, e isso ele considerava um método pobre. Nada havia, ali, que fornecesse qualquer indicação sobre como se chegou aos resultados, fato que não favorecia qualquer ação independente do aprendiz. E um modo mais claro de reescrever o texto de Euclides, seria abordando os conteúdos de outra maneira, fazendo uso da aritmética e da álgebra, além da necessidade de reordená-los (Schubring; Almeida, 2008). Não obstante a ocorrência de tal crítica implicando em diversas variáveis, atenho-me neste artigo apenas a uma delas: a ausência de qualquer indicação sobre como se chega aos resultados das demonstrações. Com esse parêntese histórico trago à cena a importância e permanência de uma questão com a qual até os dias de hoje nos defrontamos, Além disso, a *esquematização do texto demonstrativo* que, como veremos, é uma das estratégias usadas para o ensino da geometria dedutiva, nos envia ao texto demonstrativo canônico dos *Elementos* de Euclides e também se filia às críticas a esse modelo de exposição.

O legado de Roxo (1931) e de Sangiorgi (1968)

É possível compor um quadro geral das estratégias para o ensino da demonstração, observando os textos desses dois autores. Alguns pontos de aproximação se destacam visto que as abordagens têm como foco o quanto é específica a tarefa de escrever o texto demonstrativo, segundo a estrutura lógica. Os dois primeiros pontos de aproximação, a *abordagem inicial do tema demonstração de modo intuitivo* e a *estrutura dedutiva que prevê axiomas e proposições embasando as provas*, se caracterizam pelo caráter conceitual mais abrangente, no sentido de que não se trata de discutir nem estabelecer qualquer modelo de exposição para o texto demonstrativo, ao contrário, o foco é trazer à discussão o que significa demonstrar e a especificidade da tarefa em que a estrutura lógica mobiliza uma base axiomática e o encadeamento necessário de proposições. O último ponto de aproximação, a *esquematização do texto*, refere um conjunto de procedimentos ou estratégias para o ensino, que se caracterizam por orientar o trabalho do aluno na produção do texto demonstrativo, segundo as especificidades desse empreendimento.

Consideremos, agora, o primeiro ponto que aproxima os dois autores, a *abordagem inicial do tema demonstração de modo intuitivo*. Roxo (1931), no Capítulo I, § 1º – *Nota histórica*, discorre sobre as origens da demonstração, destacando o aspecto histórico-social da matemática enquanto produção humana – "a sciencia resulta da cooperação social, isto é, do esforço convergente de pessoas interessadas em aprofundar certos conhecimentos, através de longos períodos de estudo e especulação". A relação necessidade prática e necessidade teórica liga-se ao fato de que estabelecer propriedades matemáticas por experimentação ou verificá-las pela medição pode levar ao erro. Então as propriedades geométricas passaram a ser demonstradas por dedução, que é um modo de raciocínio em que uma propriedade é deduzida ou resulta de outra propriedade anteriormente estabelecida (p. 9-12).

Contudo, enquanto Roxo (idem) com base em um texto histórico problematiza o tema, sendo descritivo, Sangiorgi (1968, v. 3) se particulariza por pontuar alguns aspectos do tema, discutindo diretamente com o leitor e apresentando-lhe questões. Primeiramente, ele se refere à insuficiência das medidas e das observações para "provar" que uma afirmação é verdadeira com o uso de Testes de Atenção: Sangiorgi propõe observar figuras que, à primeira vista, podem induzir ao erro, seja quanto ao comprimento ou quanto à forma. Esse tipo de figura consta dos textos dos dois autores, mas em Roxo (idem) não é diretamente proposto ao leitor observá-las visando resolver qualquer questão.

Nesse aspecto, a abordagem de Sangiorgi (1968) se organiza de modo que com exercícios exploratórios, testes de atenção, exercícios práticos, as propriedades das figuras geométricas vão sendo trabalhadas intuitivamente, como pretexto para o aluno praticar a "demonstração", ou seja, ele estaria concluindo certas propriedades das figuras geométricas, iniciando uma prática de dedução (p. 36). Após esse estudo preparatório com as figuras geométricas, o último capítulo do livro traz o estudo dedutivo. Por exemplo, para o tema ângulos e retas perpendiculares ele propõe o seguinte tipo de questão como exercício exploratório: Tem-se a figura de duas retas perpendiculares com as retas e os ângulos devidamente indicados. Pergunta-se: Se as duas retas da figura são perpendiculares, o que você pode dizer acerca dos ângulos? Duas retas formam ângulos cuja medida é 90º. O que você pode dizer acerca dessas retas? (p. 165, v.2).

Em Roxo (1931) a abordagem também contempla um estudo preparatório, conforme já anuncia o Prefácio: "o ensino de Geometria, que começou nos dois primeiros annos por um curso intuitivo e experimental, attinge agora a fase de exposição formal". Por exemplo, no volume 2, o autor propõe questões como essas: "*Em todo triangulo, a somma de dois lados é sempre maior e a sua differença sempre menor que o terceiro lado.* – Enuncie essa proposição de outro modo, começando pelas palavras 'cada lado de um triangulo ...'" (Roxo, 1930 , p. 36, v. 2). É importante notar que essa é uma entre outras atividades preparatórias ao ensino da geometria dedutiva que constam do livro da segunda série. O autor tem por objetivo estabelecer, a partir de exercícios com as figuras geométricas, as propriedades que as caracterizam já que estas serão usadas no estudo dedutivo, na terceira série.

Temos como segundo ponto de aproximação entre os dois autores, a presença de uma *estrutura dedutiva que prevê axiomas e proposições embasando as provas.* O livro de Roxo (1931), nos leva ao Capítulo I, § 2º – *Conjunto de proposições fundamentais* *que constitue base intuitiva à geometria*. O autor explana sobre não haver necessidade de se demonstrar todos os fatos que embasam uma prova: "uma demonstração lógica sendo um raciocínio pelo qual fazemos uma verdade resultar da outra, havemos, forçosamente, desse modo, de partir de alguma verdade que se não demonstra" (p. 14). E no prefácio, esclarece ao professor que poderia ter reduzido um pouco mais o número de teoremas demonstrados, "acceitando sem prova deductiva muitos daquelles factos que no 1º e no 2º anno foram estabelecidos intuitiva ou experencialmente. Receando parecer demasiado innovador demos as respectivas demonstrações que ficará a critério do professor omitir segundo as circumstancias" (p. 6). Apresenta os axiomas e postulados que vão embasar as demonstrações e, a seguir, define teorema e discute a demonstração a partir das especificidades textuais. Assim, nos envia ao terceiro e último ponto que aproxima as abordagens dos dois autores, a esquematização do texto.

Por sua vez, quanto à *estrutura dedutiva que prevê axiomas e proposições embasando as provas* que é o segundo ponto de aproximação entre os dois autores, Sangiorgi (1968) ressalta o caráter de generalização de uma demonstração. Partindo do exemplo com o triângulo isósceles, diz que um processo dedutivo justifica a validade de uma propriedade para qualquer triângulo isósceles, independente do tamanho da figura ou da precisão com que foi construída. Assim, com os conceitos primitivos (não definidos), com as definições, as sentenças aceitas como postulados e com outras tomadas como teoremas se constrói logicamente a geometria. Define postulado, teorema e apresenta os postulados que vão fundamentar o estudo dedutivo (p. 233-236, v. 3). Ressalta, contudo, não haver regras rígidas para enfrentar um teorema com êxito, mas que é possível, "PARTINDO dos fatos dados na *hipótese* e empregando os conhecimentos advindos das *definições*, dos *postulados* e de *teoremas* já conhecidos, CHEGAR aos fatos apontados na *tese*" (idem, p. 239) (grifos do autor). Sangiorgi apresenta também um plano de demonstração que nos envia ao que designamos como esquematização do texto.

A *esquematização do texto,* último ponto de aproximação entre os dois autores, engloba cinco estratégias básicas por eles usadas parar ensinar como construir o texto de uma demonstração. A primeira delas é o *trabalho com a sentença condicional na forma se... então*, que marca na proposição que é o enunciado do teorema, duas partes básicas, a hipótese e a tese, que pode ser múltipla. Esquematicamente, temos: *se* a hipótese, *então* a tese. Os dois autores apresentam vários exercícios dessa natureza. A segunda estratégia é a *construção da figura geométrica*, destacando a necessidade do traçado de algum segmento ou figura geométrica com propriedades conhecidas de modo que se possa, no desenho, representar com o uso de letras os fatos contidos na hipótese e na tese. Também os dois autores trabalham com símbolos matemáticos que devem ser usados na escrita da demonstração. O livro de Roxo (1931) apresenta uma tabela com "Symbolos e Abreviaturas" (p. 22). A terceira estratégia de esquematização do texto presente nos dois autores visa ensinar ao aluno como *dispor* o *texto em duas colunas explicitando os passos dedutivos da prova,* ou seja, listar a série de afirmações e as respectivas justificativas. Roxo (1931, v.3) indica assim, "modo de dispor a demonstração" e nomeia as justificativas como *bases* ou *razões*. Ainda, como a quarta estratégia, temos o uso de *marcas seqüenciais explicitando, no texto, etapas características do encadeamento dedutivo*. Isto é, destacar no texto as etapas Hipótese (H), Tese (T), Demonstração e Conclusão que levam da hipótese ao que deve ser provado. Finalizando, as abordagens de Roxo (1930) e Sangiorgi (1969) se aproximam por propor a esquematização usando a *apresentação incompleta dos passos dedutivos da prova*, em que ao aluno cabe completar os passos que faltam no texto da demonstração. Os recortes, abaixo, mostram as estratégias da esquematização do texto, nos dois autores. Primeiramente, observe o texto do teorema, conforme Sangiorgi (1968).

Observemos as estratégias de *esquematização do texto demonstrativo* presentes na abordagem de Sangiorgi: o enunciado do teorema na forma *se... então*; a figura geométrica e o uso de letras e símbolos indicando a existência de propriedades e relações; as marcas das etapas características do desenvolvimento dedutivo: H: hipótese, T: tese e Demonstração; a demonstração disposta em duas colunas: a da direita, explicitando a série de afirmativas que correspondem aos passos dedutivos da prova e as respectivas justificativas dispostas na coluna à esquerda. Note, ainda, que o autor usa a abreviatura *c.q.d.,* ou seja, como queremos demonstrar, indicando a conclusão da prova; nesse caso não há o uso do termo conclusão que consta, como poderemos ver, da proposta de Roxo. Por fim, a interrogação feita ao aluno para que justifique um dos passos da prova, finaliza a série de estratégias para o ensino da geometria dedutiva.

A seguir, exemplificamos a estratégia da esquematização do texto em Roxo (1930): podemos notar como no caso de Sangiorgi (1930), logo acima, os diferentes encaminhamentos visando o ensino de como elaborar o texto de uma demonstração.

Note que o autor usa abreviações para indicar as retas paralelas, os triângulos.

Conclusão

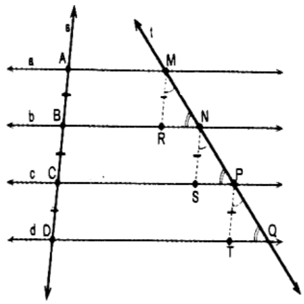
Embora a obra de Euclides Roxo tenha sido inovadora quanto à abordagem da geometria dedutiva plana, apresentando estratégias de ensino, tanto quanto o caso de Osvaldo Sangiorgi, o encaminhamento didático para o ensino da geometria dedutiva não se universalizou nos livros escolares. Esse fato já se comprova, com os quase 30 anos que separam as duas obras sob análise e também pelo que se segue aos anos 60 no direcionamento da matemática escolar. O texto escolar de Sangiorgi é característico do movimento que se convencionou chamar como matemática moderna, o qual a partir dos anos 80 vai sendo cada vez mais fortemente contestado. Já pelo final da década de 90 os livros escolares adquirem outras características: a abordagem dos conteúdos com enfoque na resolução de problemas e nos procedimentos algébricos. E quanto à geometria dedutiva, esta praticamente desaparece dos livros-texto. Este breve quadro apenas sintetiza as tendências mais marcantes na abordagem dos conteúdos nas décadas finais do último século, sem qualquer pretensão de discutir tais encaminhamentos.

Figura 1. Teorema. Sangiorgi, 1968, p. 241, v. 3.

T.1 : *Se um feixe de paralelas determina segmentos* **congruentes** *sôbre uma transversal, então determina sôbre outra qualquer transversal dêsse feixe segmentos também* **congruentes.**

$$H \begin{cases} a \parallel b \parallel c \parallel d \\ s \text{ e } t \text{ transversais} \\ \overline{AB} \cong \overline{BC} \cong \overline{CD} \end{cases}$$

$$T \; \{ \; \overline{MN} \cong \overline{NP} \cong \overline{PQ}$$



DEMONSTRAÇÃO:

Afirmações	*Justificações*
1. $\overline{MR} \parallel \overline{AB}$; $\overline{NS} \parallel \overline{BC}$ e $\overline{PT} \parallel \overline{CD}$ (... construindo)	1. Postulado de Euclides
2. Os quadriláteros *AMRB*, *BNSC* e *CPTD* são paralelogramos	2. Lados opostos paralelos dois a dois
3. $\overline{AB} \cong \overline{MR}$, $\overline{BC} \cong \overline{NS}$ e $\overline{CD} \cong \overline{PT}$	3. Lados opostos de um paralelogramo são congruentes
4. $\overline{MR} \cong \overline{NS} \cong \overline{PT}$	4. Hipótese e propriedade transitiva da congruência
5. $\triangle MRN \cong \triangle NSP \cong \triangle PTQ$	5. Caso A.L.A. (por quê?)
6. $\overline{MN} \cong \overline{NP} \cong \overline{PQ}$	6. Lados correspondentes de triângulos congruentes

c.q.d.

Figura 2. Teorema. Roxo, 1931, p. 291-192.

263. Theorema. — *Toda parallela a um dos lados de um triangulo fórma com os outros dois lados um triangulo semelhante ao primeiro.*

Hypōthese: o $\triangle\ ABC$ e a recta DE // ao lado BC (fig. 195).

These: $\triangle\ ADE \backsim \triangle\ ABC$.

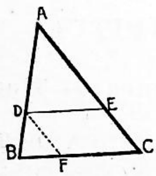


Fig. 195

Marcha: Mostra-se que os dois $\triangle$s têm os $\wedge$s iguaes e os lados homologos proporcionaes.

Demonstração:

(1) O $\wedge\ A$ é commum aos dois $\triangle$s.	
(2) $\wedge\ D = \wedge\ B$; $\wedge\ E = \wedge\ C$.	(2) Correspondentes das //s DE e BC com as trans. AB e AC.
(3) $\dfrac{AD}{AB} = \dfrac{AE}{AC}$	(3) Theor. 252.
(4) Trace DF // AC; $DEFC$ é um ▱ e $FC = DE$.	(4) Porque ?
(5) $\dfrac{FC}{BC} = \dfrac{AD}{AB}$	(5) Sendo DF // AC divide os outros dois lados na mesma razão.
(6) $\therefore\ \dfrac{DE}{BC} = \dfrac{AD}{AB} = \dfrac{AE}{AC}$	(6) Substituindo FC por seu igual DE.

Conclusão: os $\triangle$s ADE e ABC têm os $\wedge$s iguaes e os lados homologos proporcionaes e são semelhantes.

O que destacamos de importante nestas duas obras e que as particularizam na historiografia da matemática escolar, no que diz respeito à geometria dedutiva, é que reconhecemos nelas uma abordagem multidimensional, buscando atender a complexidade do assunto. Portanto, em posição distanciada dos livros que apenas apresentam os teoremas e as respectivas demonstrações. Roxo e Sangiorgi apresentam capítulos dedicados ao tema geometria dedutiva e, mais que isso, as duas coleções se voltam nessa direção, como destacamos com o caso dos exercícios exploratórios. Assim, a análise comparativa da abordagem dos dois autores vai nos desvelando tal complexidade: conhecimento vindo da experiência e necessidade do conhecimento intelectual; raciocínio dedutivo que deve se incorporar no texto da prova; conhecimento teórico, ou seja, saber propriedades das figuras geométricas e conhecê-las nas possíveis relações que elas possam estabelecer umas com as outras; o problema de estabelecer as proposições que não se deve demonstrar, entre outros aspectos.

Assim sendo, conforme Balacheff (1987), no que diz respeito ao uso escolar, de modo geral a demonstração está associada à idéia de desenvolver uma prova, ou seja, um encaminhamento centrado no agir de quem resolve o problema e, portanto, deve operar segundo as regras do raciocínio dedutivo. Observar o funcionamento da demonstração leva ao reconhecimento de uma seqüência de passos que conduzem das proposições de entrada, dadas como premissas ou hipóteses, à proposição da conclusão. O fato de que as proposições têm um lugar destinado previamente a elas no funcionamento dedutivo, significa que há regras para o raciocínio dedutivo. Então é relevante admitir a passagem das *provas pragmáticas* às *provas intelectuais*, explorando aspectos do raciocínio dedutivo, seu caráter necessário, visando entender como funciona o texto demonstrativo (idem, p. 1147-148) (grifos meus).

Em síntese, um aspecto importante na abordagem dedutiva, é que se faz necessário reconhecer a matemática enquanto um campo teórico ou, dito de outro modo, o trabalho com demonstrações exige operações intelectuais específicas e formulações peculiares, caracterizando um caso em que o próprio conhecimento torna-se objeto da reflexão e do discurso (Arsac, 1987; Balacheff, 1897; Barbin, 2005; Duval, 1999).

Por fim, o processo de pesquisa dialeticamente se constitui pela procura por estabelecer respostas e pelo permanente confronto com perguntas emergentes. Nesse sentido, este artigo não se cala pelas interrogações que contempla. Entre algumas possibilidades citarei: com respeito à geometria dedutiva plana que autores influenciaram Roxo e Sangiorgi? Sangiorgi foi influenciado pela obra de Roxo? Como caracterizar o modo pelo qual conteúdos da geometria plana para a escola básica, por exemplo, foram abordados no meado final do século XX em livros escolares? Como o ensino dedutivo em geometria plana para a escola básica é construído a partir da idéia do aluno iniciar-se no pensamento matemático dedutivo, a partir da crítica ao intuitivo?

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R. C. M. (2008a). *Demonstrações em geometria plana em livros-texto no Brasil a partir do século XIX*. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (Departamento de Educação). Tese de Doutorado.

__________ . R.C.M. (2008b) O texto de demonstração e a presença de questões a resolver em livros do tipo Elementos de Geometria. (2008). *Anais do IV HTEM - Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática*. Rio de Janeiro, p.1-8. (ISBN: 978-85-61545-02-4)

ARSAC, G. (1987) L'origine de la démonstration: Essai d'épistémologie didactique. *Recherches em Didactique des Mathématiques*, v. 8, nº 3, p. 267-312.

Barbin, E. (2005) *Produire et lire des textes de démonstration*. (Coord.) Paris: Ellipses.

BALACHEFF, N. (1987) Processus de preuve et situations de validation. *Educational Studies in Mathematics*, v. 18, p. 147-176.

___________. *Un cadre d'étude du raisonnement mathématique*., www.lettredelapreuve. Acesso em 18 set. De 2006.

BELTRAME, J. (2000) *Os programas de ensino de matemática do Colégio Pedro II: 1837 - 1932*. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado.

CORRY, L. (2006) The development of the idea of proof (up to 1900). In__GOWERS, T. *The Princeton companion to mathematics proof*. Pinceton: Princeton University Press.

CARVALHO (2006). A Turning Point in Secondary School Mathematics in Brazil: Euclides Roxo and the Mathematics Curricular Reforms of 1931 and 1942. *International Journal for the History of Mathematical Education*, v. 1, n. 1, p. 69-86.

___________. (2003) Euclides Roxo e as polêmicas sobre a modernização do ensino de Matemática. In__ CAMPOS, T. (org*). Euclides Roxo e a modernização do ensino de Matemática no Bra*sil. São Paulo: SBEM, p. 86-158.

DASSIE, B. A. (2001) *A Matemática do Curso Secundário na Reforma Capanema*. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado.

DORMOLEN, J. (1977) Learning to understand what giving a proof really means. *Educational Studies in Mathematics*, n. 8, p. 27-34.

DUVAL, R. (1999) Structure du raisonnement deductif et apprentissage de la demonstration. *Educational Studies in Mathematics*, 20, p. 233-261.

MAHONEY, M.S. *The beginnings of algebraic thought in the seventeenth century*, ()www.princeton.edu/~mike/17thcent.html.

MOISE, E. (1963) *Elementary geometry from an advanced standpoint.* Massachussetts: AddisonWesley Publishing.

MURDOCH. J. E (1956) Transmission of the Elements. In__GILLISPIE, C. C. (Ed.). *Dictionary of scientific biography*. New York: Scribner, p. 437-459. v. 3.

ROCHA, J. L. (2001) *A matemática do Curso Secundário na Reforma Francisco Campos*. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado.

ROXO, E. (1929) *Mathematica Elementar*. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves. v. 1.

_______ . (1930) *Mathematica Elementar*. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves. v. 2.

_____ . (1931) *Mathematica Elementar. 2ª Série. II – Geometria.* Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves. v. 3.

SANGIORGI, O. (1968) *Matemática: curso Moderno para os ginásios*. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 3v.

_______ . O. (1966) *Guia para uso dos professores: Matemática: curso Moderno para os ginásios*. 3 v.

SCHUBRING, G. (2005) Conflits between generalization, rigor, and intuition: number concepts underlying the development of analysis in 17-19th century France and Germany. New York: Springer. Publishing.

____________. *Pesquisar sobre a história do ensino da matemática: metodologia, abordagens e perspectivas*. 2004 (a), www.spce.org.pt/sem/2.pdf. Acesso em 15 de setembro de 2007.

____________. *Análise histórica de livros de matemática: notas de aula*. Campinas: Editora Autores Associados, 2003.

____________. (1989) *The cross-cultural "transmission" of concepts – the first international mathematics curricular reform around 1900, with an appendix on the biography of F. Klein*. Bielefeld: Institut für Didaktik der Mathematik, Universität Bielefeld. Occasional paper 92.

VALENTE, W. R. (1999) *Uma história da matemática escolar no Brasil (1730-1930)*. São Paulo: Annablume Editora, FAPESP.

_________ . (2008) W. R. *Osvaldo Sangiorgi: um professor moderno.* São Paulo: Annablume/CNPq/GHEMAT.

A História dos programas de Matemática para a formação dos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico em Portugal – O conceito fundamental de Medida

Ana Amaral, EST & TMP – IPL, anamaral@estm.ipleiria.pt
Elfrida Ralha CMAT/DM, Universidade do Minho, eralha@math.uminho.pt
Alexandra Gomes CIEC/IE, Universidade do Minho, magomes@ie.uminho.pt

Resumo[24]

Estamos convictas de que a preservação das memórias é, tal como o próprio Heródoto (séc. V a. C.) defendia, a melhor forma para se compreender o presente e para se preparar o futuro.

É nosso propósito compreender a evolução dos programas de formação dos professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, em Portugal, nomeadamente no que respeita ao conhecimento matemático e perceber que dimensão é atribuída ao conceito fundamental de *Medida.* Neste artigo reportar-nos-emos, em particular, a uma fonte primária histórica sobre a uniformização dos pesos e medidas: o *Mappa do Systema decimal em Nomenclatura Portugueza* (1812-1814).

Introdução

A Matemática, enquanto objecto de estudo e de ensino

> implica, pressupõe e destina-se a desenvolver funções nobres do nosso intelecto, por vezes ditas de alto nível: as capacidades de reflexão, de raciocínio, de hierarquização, de relacionação, de argumentação, entre outras, por esta ou outra ordem. Trata-se, por isso, de uma disciplina muito sensível, de grande vulnerabilidade às mudanças metodológicas e de estratégia didática. (Sá, 2000, p.1)

A História do Ensino em Portugal, revela sucessivas reformas, umas com mais êxito do que outras, caracterizadas por profundas mudanças metodológicas, pedagógicas e físicas no sistema de educação. A formação de professores, os currículos e programas escolares, em particular de Matemática, foram disso exemplo. Porém, o insucesso a esta disciplina continua uma realidade.

Em 2007, o relatório, a nível mundial, sobre o desempenho dos melhores sistemas de ensino, conclui que, independentemente do investimento económico, é fulcral

> 1) Getting the right people to become teachers, 2) developing them into effective instructors and, 3) ensuring that the system is able to deliver the best possible instruction for every child. (Barber & Mourshed, 2007, p.2)

Acrescenta ainda que

[24] Esta comunicação apresenta uma parte do projecto de Doutoramento em Estudos da Criança, Área de Conhecimento de Matemática Elementar, Universidade do Minho (Portugal), com o tema: "O conceito fundamental de medida: aspectos epistemológicos e pedagógicos relacionados com os primeiros seis anos de escolaridade".

> At the primary level, students that are placed with low-performing teachers for several years in a row suffer an educational loss wich is largely irreversible. (Barber & Mourshed, 2007, p.12)

No final de 2010, a mesma equipa concluiu que a contínua aposta na formação dos professores (tanto no desenvolvimento de capacidades como a nível científico e pedagógico) e no seu acompanhamento é fundamental para atingir a excelência do sistema de ensino.

Neste sentido, para compreendermos melhor a evolução da formação/preparação de professores do Ensino Básico, apresentaremos uma abordagem histórica desde a fundação de Portugal até aos nossos dias.

A formação do professor é uma das valências que podemos encontrar num triângulo didáctico-programático (cujos vértices são o "aluno", o "professor" e a "Matemática"), à qual estão subjacentes questões relativas à problemática do conhecimento matemático, que se distingue pelo seu carácter abstrato. Porém, aos conceitos matemáticos, profundamente relacionados com a vivência e compreensão da realidade, serão atribuídos diferentes graus de importância; não é sequer difícil imaginar que cada pessoa possa ter ideias próprias sobre quais são os conceitos fundamentais em Matemática e a que níveis de instrução se destinam. Conceitos como medir e contar encontram-se certamente nas primeiras manifestações da actividade Matemática. Iremos destacar o caso particular da *Medida*, explicando porque o consideramos, não só como elementar, mas principalmente, como fundamental. Por esta razão interessa analisar a importância atribuída ao conceito e ao processo de medição na formação dos professores – ao longo da história e na actualidade.

Assim, interessa-nos responder às seguintes questões:

> De que forma os currículos portugueses, nomeadamente os da formação de professores do Ensino Básico, refletem a importância do conceito de *Medida* na sociedade?
>
> Que abordagem à História da Matemática, em particular do conceito de *Medida*, está presente nos cursos de formação de professores do 1º CEB?

A importância da medida

Por um lado, a importância do conceito de *Medida*, em particular o processo de medição, é evidente nos documentos curriculares oficiais, Programa de Matemática do Ensino Básico e Currículo do Ensino Básico, que refere que a

> Medida tem um peso importante no 1.º ciclo, que decresce nos ciclos seguintes, mas sendo um tema bastante rico do ponto de vista das conexões entre temas matemáticos e com situações não Matemáticas, deve ser trabalhado ao longo dos ciclos. (Ponte & outros, 2007, p.8)

Por outro lado, o *The Mathematical Education of Teachers* (Tucker, 2001 - CBMS) refere que

> In order to teach it to young children, they [os professores do ensino elementar] must develop competence in the following areas: The process of measurement […] Length, area, and volume.

Acresce ainda que na nossa opinião, o conceito de *Medida* é, mais do que um conceito elementar em Matemática, é um conceito fundamental que justifica, por isso, uma abordagem ainda mais cuidada no seu ensino.

Comecemos por apresentar o nosso ponto de vista sobre conceitos fundamentais, estabelecendo distinção entre estes conceitos e os conceitos elementares, deixando claro que não atribuímos o mesmo significado que Ma (1999) confere aos conceitos fundamentais (elementares).

Os conceitos desempenham um papel central na construção do conhecimento matemático, como já referimos. Ora, uma vez que o âmbito da nossa investigação está na chamada Matemática Elementar, estamos a lidar com os designados conceitos elementares. Todavia, em nossa opinião, existem conceitos elementares que não são fundamentais, assim como conceitos fundamentais que não são elementares. Em suma, elementar e fundamental não têm o mesmo significado, até porque um conceito pode ser, simultaneamente tempo, elementar e fundamental.

Vejamos o caso particular do conceito de medida. Através da sua história, compreendemos que este conceito matemático é transversal ao longo dos tempos; na sua génese estão actividades humanas, é também transversal a diversas áreas da Matemática, do saber e da sociedade – o documento histórico apresentado é revelador disso mesmo - (Hogben, 1958; Kramer, 1985; Robson, 1996 e 2000; Neugebauer, 1969 e 1986; Powell, 1976). E é por estas razões considerado um conceito fundamental. No entanto, é elementar por ser tratado a um nível elementar de escolaridade.

Formação de professores em Portugal

<u>Introdução Histórica</u>

A formação de professores em Portugal, enquanto domínio específico de profissionalização, tem menos de dois séculos de existência.

Desde o séc. XII, aquando a fundação de Portugal enquanto reino independente, o ensino encontrava-se sob a responsabilidade da Igreja, de Congregações Religiosas e do Estado (ainda que com menor peso), assim permanecendo até ao séc. XIX. A actividade pedagógica da Igreja e das Congregações Religiosas, ocorria em escolas episcopais e/ou em mosteiros, que se multiplicaram por todo o país tal como por além fronteiras, em particular com o notável contributo da Companhia de Jesus ao longo de mais de duzentos anos ininterruptos (1542-1759). O ensino era ministrado, em muitos casos pelas próprias famílias, no caso do ensino primário, mas maioritariamente por monges, padres e Bispos, (portugueses e estrangeiros) e eram alguns dos estudantes, que ao terminarem a sua formação, continuavam nas instituições como mestres. Contudo, a necessidade de contratar professores estrangeiros em algumas áreas do saber (especialmente em Matemática) fazia sentir-se pela falta de conhecimento de alto nível, comparável, de resto, ao que se passava no resto da Europa.

Do conhecimento Matemático ensinava-se *Geometria* e *Aritmética*, com aplicação prática na Construção, Astronomia e Navegação, áreas onde o conceito de *Medida* e de medição ocupam, naturalmente, um lugar de destaque.

A reforma Pombalina dos estudos (1759-1773), após expulsão da Companhia de Jesus de Portugal, deu origem a novas metodologias de ensino abrangendo todos os níveis – estudos secundários, os estudos menores e os estudos superiores (com a criação do Colégio dos Nobres e das Faculdades de Matemática[25] e de Filosofia, na Universidade de Coimbra, em 1772). A criação de uma rede de Escolas Menores públicas por todo o Reino de Portugal aumentou consideravelmente o número de estabelecimentos que exigiam a contratação de professores e mestres (que ensinavam a ler, escrever e contar). Para responder a estas necessidades, segundo Carvalho (2001), foi afixado publicamente, quando da Reforma de 1759, um edital convidando quem quisesse ensinar e informando que ninguém poderia lecionar sem a autorização do então Director-Geral dos Estudos, D. Tomás de Almeida. Este foi o primeiro passo na definição, pelo Estado, do perfil de professor.

> Le premis contribue à la délimitation d'un champ profissionnel autonome, en concédant le monopole de chaque type d'activité à un group social défini selon une série de qualités et d'aptitudes; l'organization des examens de capacité dans tout le pays oblige à l'élaboration d'un canon de competences ce qui constitue la première tentative d'esquisse d'un profil de l'enseignant profissionnel: on y trouvet des références aux qualités morales et aux connaisances scientifiques, ainsi que des allusions à l'íntuition ou à la vocation nécessaires pour le magistère de l'enseignement. (Nóvoa, 1987, p. 156)

Em 1772 este controlo foi alargado aos mestres - uma nova Reforma na educação, caracterizada por uma intensa estruturação, teve lugar depois da criação da Real Mesa Censória (com o papel de inspecção no ensino). A principal inovação desta reforma

> consiste en l'institution dês écoles de lecture, d'écriture et de calcul, ce qui complete le système d'enseignement d'Etat: dorénavant, il est composé dês niveaux primaire, secondaire et supérieur. (Nóvoa, 1987, p. 172).

Por novo edital, definiu-se que, quem pretendesse lecionar em Escolas Menores deveria, obrigatoriamente, prestar provas de competência. Contudo, o número elevado previsto de vagas a ocupar em todo o território português, influenciou a selecção dos candidatos. Segundo Carvalho (2001), a exigência naquelas provas

[25] A faculdade de Matemática, sem o objectivo de preparar docentes, formava matemáticos para desempenharem profissões de Cosmógrafo-Mor, Arquitecto, bem como os ofícios de Medidores dos Concelhos e de Militares (em particular na Marinha). Estudantes de outros cursos como Medicina e Leis eram, obrigados a estudarem Matemática. (Ver "estatutos da Universidade de Coimbra, 1772)

foi diminuindo gradualmente, agravando-se a situação com o fato de, na perspectiva de ganhar algum dinheiro em vilas e aldeias portuguesas, com pagamento garantido pelo *Subsídio Literário* (um ordenado fixo pago pelo Estado), muitos sem experiência no ensino se terem feito Professores e Mestres. Com a reforma de 1772 foi criado, pela primeira vez, um documento com o propósito de regulamentar os estudos nas *Escolas de Ler e Escrever*, um género de currículo escolar que definia o programa a ser cumprido nas escolas e, em simultâneo, o que se exigia ao mestre dominar, identificando as normas relativas ao ensino da leitura e escrita. Era, na opinião de Nóvoa (1987, pp. 177, 178)

> la defénition d'un véritable curriculum scolaire struturant les diferents phases du parcours dês écoliers e la mise en application dúne série d´indication méthologiques.

Neste documento podemos ainda encontrar a Aritmética como um pré-requisito ao sucesso de um dos níveis.

> Les garçons ne doivent pas passer dês écoles de lecture et d'écriture au latin, sans avoir subi dês test portant sur les quatre espéce de l'arithmétique, la correction de la lecture, la suffisance de l'écriture et la catéchisme. (Nóvoa, 1987, p. 177)

A intervenção do Estado na profissão de professor/mestres, entre 1772 a 1794, foi visível a três níveis: na seleção rigorosa de um corpo docente; na instituição de um controlo e na definição dos conteúdos escolares.

No final do séc. XVIII, algumas personalidades portuguesas começaram a compreender a urgência de formação para quem pretendia exercer o magistério, até então a única profissão que não exigia procedimentos específicos de aprendizagem.

<u>As Escolas Normais Primárias e os planos do curso</u>

A necessidade evidente de promover e estabelecer o *Systema de Instrução Primária* em todo o Reino, levou a que Rodrigo da Fonseca decretasse (a 11 de Agosto de 1835) que se abrissem duas *Escolas Normais Primárias*, uma no Porto e outra em Lisboa, as quais deveriam frequentar os *Professores Públicos de Primeiras letras* de uma e outra cidade. A 7 de Setembro de 1835 o *Regulamento Geral da Instrução Primária* foi definido por decreto, determinando a gratuitidade deste ensino público e no qual podemos observar que a área da Matemática compreendia a *Arithmetica* e *Desenho Linear*. Todavia, este processo foi interrompido em 1835.

Em 1844 o decreto de 20 de Novembro, que o recupera de 1835, define o objecto da Instrução Primária e caracteriza a habilitação dos professores apresentando um plano de curso, assim como o regulamento do curso das Escolas Normais, a saber: duração de um ano para habilitação ao 1º grau e dois para o 2º. A *Arithmetica* e *Geometria com aplicação à Indústria* eram lecionadas nos dois últimos anos (refletindo a modernização industrial que se pretendia para o país). A 24 de Dezembro, regulamentaram-se os estudos da Escola Normal Primária de Lisboa, onde se ensinava, entre outras, *Arithemetica com a extensão possível* (no primeiro ano), *Desenho linear* e *Geometria com aplicação à indústria*.

De notar ainda que nos cursos de professores para o Ensino Primário, ao longo de vários anos, foi atribuído um destaque considerável ao estudo de metodologias de ensino, o "Methodo de Ensino", em detrimento, de certa forma, do conhecimento científico. Contudo, na tentativa de acompanhar os restantes países Europeus, a vários níveis, incluindo no ensino (reconhecido como elemento principal na formação moral e social dos cidadãos), houve preocupação em ajustar planos do Ensino Primário (e de outros níveis), assim como os da formação de professores.

Em 1931 as Escolas Normais Primárias passam a designar-se por Escolas do Magistério Primário cujo programa de formação de professores sofre novas alterações e a disciplina de Matemática deixa de ser lecionada. A 30 de Novembro de 1931 foram criados "postos de ensino" e os mestres, designados por "regentes escolares", não lhes exigiam habilitações mas sim "a necessária idoneidade moral e intelectual". Os resultados nefastos desta decisão levaram a exigir que estes candidatos se sujeitassem a um exame de aptidão onde uma das três provas requeridas era a de Aritmética.

Em 1936, como resultado do projecto de transformação social que o regime do Estado Novo se propunha realizar, suspendeu-se a matrícula nas Escolas do Magistério Primário cujos currículos viriam a sofrer uma reformulação em 1960, depois de reabertas em 1942. Estes currículos continham disciplinas de cultura, prática pedagógica, de formação profissional e de um estágio numa escola. O conhecimento Matemático, todavia, reduzia-se a algumas noções de Didática da Aritmética presentes na disciplina de Didática Especial.

Em 25 de Julho de 1973, a lei n.º 5/73 aprovou as bases da reforma do sistema educativo - conhecida como a Reforma de Veiga Simão, que não chegou a ser implementada pela queda do regime ditatorial em 1974. Numa tentativa de valorizar a profissão de professor, a lei previa "*disciplinas comuns ao curso complementar do ensino secundário e um núcleo de disciplinas de Ciências da Educação"*.

As mudanças no ensino revelaram-se, mais uma vez, necessárias e urgentes, face aos novos ideais políticos e sociais. Desta forma, procedeu-se a uma modificação geral no ensino, em particular no Ensino Primário, na formação de professores e os planos de estudos dos cursos do Magistério Primário sofreram novas alterações. Face às novas mentalidades era necessário proporcionar aos professores do Ensino Primário uma melhor preparação quer científica, quer didática. Foram precisos três anos para que a Matemática, enquanto área científica, passasse a integrar o plano do curso de professores do Ensino Primário em Escolas Superiores de Educação, que substituíram, progressivamente, as Escolas do Magistério Primário.

A Lei n.º 46/86 de 14 de Outubro, de 1986 prevê que a formação de professores do Ensino Primário passasse a ser ministrada quer em Escolas Superiores de Educação, quer em Universidades. Inicialmente com duração de três anos, em 1997, com a uniformização dos graus de ensino, passa a ser considerada uma Licenciatura. Os planos curriculares, cuja realização é da responsabilidade das instituições, deve oficialmente contemplar as componentes de Formação pessoal, social e cultural; Preparação científica na especialidade (na qual se insere preparação Matemática); Formação pedagógico-didática.

A atualidade

A Lei de Bases do Sistema Educativo tem vindo a sofrer algumas alterações e em 2007 o governo definiu as

> condições necessárias à obtenção de habilitação profissional para a docência num determinado domínio e determina, ao mesmo tempo, que a posse deste título constitui condição indispensável para o desempenho docente, nos ensinos público, particular e cooperativo e nas áreas curriculares ou disciplinas abrangidas por esse domínio (Decreto-Lei nº 43/2007, de 22 de Fevereiro)

Este Decreto-Lei exige habilitação profissional para a docência num determinado domínio. Assim, pelo Artigo 4º,

> 1 — Têm habilitação profissional para a docência nos domínios a que se referem os n.os 1 a 4 do anexo, os titulares do grau de licenciado em Educação Básica e do grau de mestre na especialidade correspondente obtidos nos termos fixados pelo presente decreto-lei.

Tendo em conta o perfil geral de desempenho profissional do professor do Ensino Básico, aprovado pelo Decreto-Lei nº 240/2001, de 30 de Agosto, a licenciatura em Educação Básica deve compreender as componentes, descrevendo-as de seguida (Artigo nº 14): formação educacional geral, didáticas específicas, iniciação à prática profissional, formação cultural, social e ética; formação em metodologias de investigação educacional e formação na área de docência.

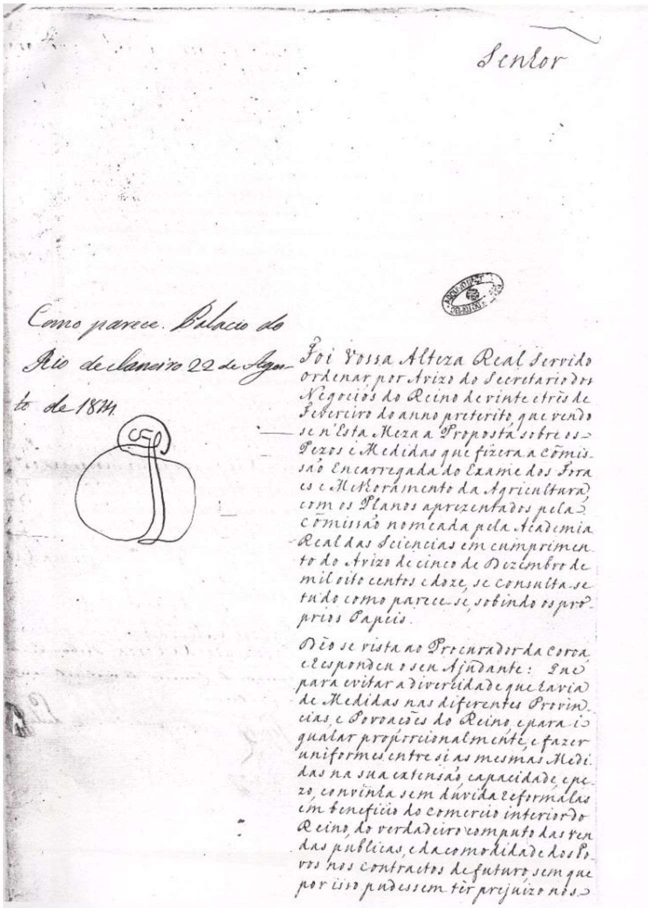
O número de créditos mínimo conducente à habilitação para a docência do 1º Ciclo do Ensino Básico estão distribuídos, equitativamente, pelas áreas de Português, Matemática, estudo do Meio e Expressões, totalizando 120 créditos.

A elaboração dos planos dos cursos, assim como os programas das Unidades Curriculares, são da responsabilidade da instituição de Ensino Superior, embora com indicações governamentais – quer pelo que já foi apresentado, quer pelos Currículo do Ensino Básico e Programas do Ensino Básico – assistimos, hoje, a uma oferta diversificada de programas a nível nacional, incluído em Matemática.

O Sistema Métrico nos cursos das Escolas Normais Primárias

Para facilitar e promover o comércio externo e interno, foi definido, em 1814, o *Mappa do Systema decimal em Nomenclatura Portugueza*, por forma a uniformizar os pesos e medidas (seguindo o sistema métrico decimal introduzido na França em 1790), até então diferentes nas várias províncias (fig.1).

Figura 1: Primeira página dos documentos que compõem a reforma de pesos e medidas


Senhor

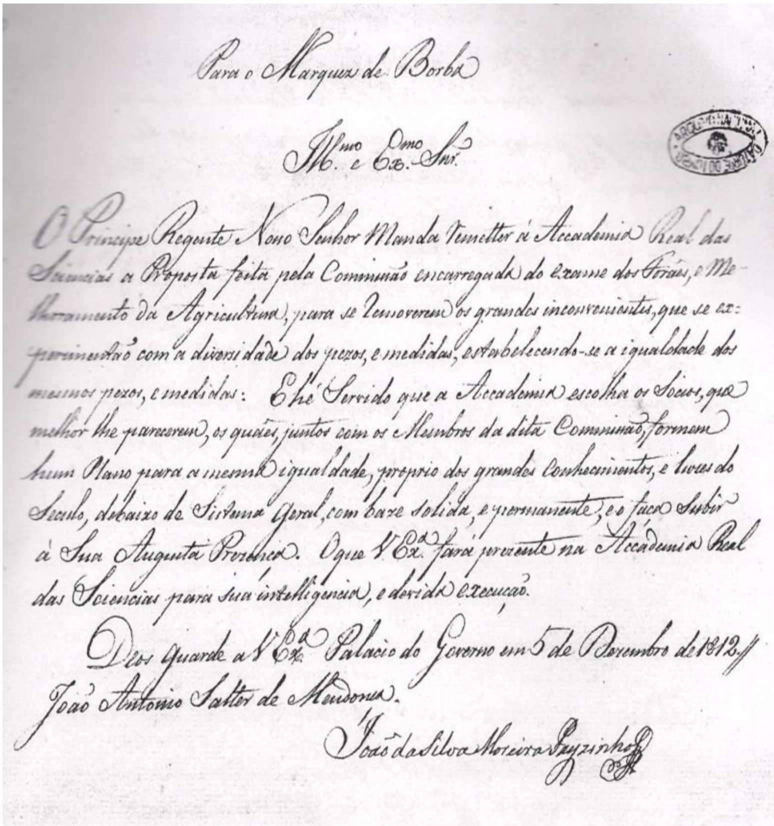
Como parece. Palacio do Rio de Janeiro 22 de Agosto de 1814.

Foi Vossa Alteza Real Servido ordenar por Avizo do Secretario dos Negocios do Reino de vinte e tres de Fevereiro do anno preterito, que vendo se n'esta Meza a Proposta sobre os Pezos e Medidas que fizera a Commissão Encarregada do Exame dos Foraes e Melhoramento da Agricultura com os Planos aprezentados pela Commissão nomeada pela Academia Real das Sciencias em cumprimento do Avizo de cinco de Dezembro de mil oito centos e doze, se consulte tudo como parece se, sobindo os proprios Papeis.

Deo se vista ao Procurador da Coroa e respondeu o seu Ajudante: Que para evitar a diversidade que havia de Medidas nas differentes Provincias, e Povoações do Reino, e para igualar proporcionalmente, e fazer uniformes entre si as mesmas Medidas na sua extensão capacidade e pezo, convinha sem duvida reformalas em beneficio do comercio interior do Reino, do verdadeiro computo das rendas publicas, e da comodidade dos Povos nos contractos de futuro sem que por isso podessem ter prejuizo nos

Em 1812 foi nomeada, por decreto, uma Comissão para o Exame dos Forais e Melhoramento da Agricultura para estudar e recolher informações sobre pesos e medidas utilizados no país. Ficou incumbida a Academia Real das Ciências nomear, de entre os seus sócios, os mais indicados a integrar aquela comissão (fig. 2 e 3).

Figura 2: Carta de reposta da Academia Real da Ciência a Marquez de Borba, 1812



Para o Marquez de Borba

Illmo. e Exmo. Snr.

O Principe Regente Nosso Senhor Manda remetter á Academia Real das Sciencias a Proposta feita pela Commissão encarregada do exame dos Foraes, e Melhoramento da Agricultura, para se removerem os grandes inconvenientes, que se experimentão com a diversidade dos pezos, e medidas, estabelecendo-se a igualdade dos mesmos pezos, e medidas: E he Servido que a Academia escolha os Socios, que melhor lhe parecerem, os quaes, juntos com os Membros da dita Commissão, formem hum Plano para a mesma igualdade, proprio dos grandes Conhecimentos, e luzes do Seculo, debaixo de Sistema Geral, com baze solida, e permanente, e o faça Subir á Sua Augusta Prezença. O que V. Exa. fará prezente na Academia Real das Sciencias para sua intelligencia, e devida execução.

Deos Guarde a V. Exa. Palacio do Governo em 5 de Novembro de 1812.

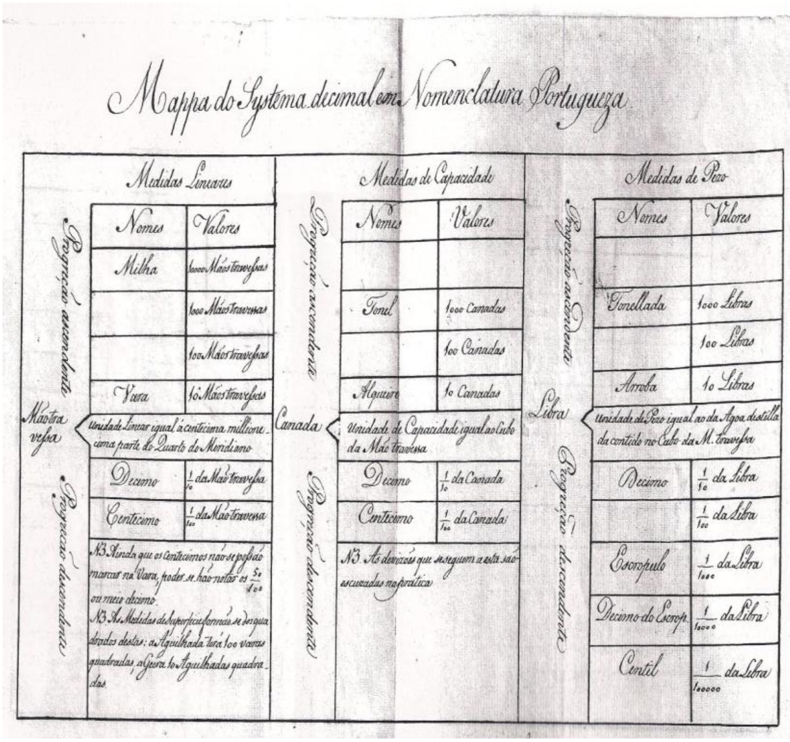
João Antonio Salter de Mendonça.

João da Silva Moreira Sayzinho

Era importante que todos os cidadãos estivessem preparados para conviver com o novo sistema de pesos e medidas, assim como o utilizar e as escolas seriam o melhor veículo para que a intenção oficial se realizasse. Em 1859 a Rainha D. Maria II ordenou que o Sistema de Pesos Medidas entrasse em vigor no prazo de dez anos. A difusão do novo sistema metrológico efectivou-se pois através do ensino. A médio e a longo prazo construíram-se manuais, materiais e reformularam-se planos dos cursos para a habilitação dos professores (fig.3).

Portaria de 17 de Novembro de 1859 recomendava que os professores das escolas públicas ensinassem o novo sistema de pesos e medidas. Porém, os relatórios dos inspetores da altura revelam que havia escolas em que tal não se verificava, noutras ainda, os alunos aprendiam apenas as medidas lineares e de massa.

Figura 3: Sistema de pesos e medidas resultante do processo



Mappa do Systema decimal em Nomenclatura Portugueza

Medidas Lineares

Nomes	Valores
Milha	10000 Mãos travessas
	1000 Mãos travessas
	100 Mãos travessas
Vara	10 Mãos travessas
Mão travessa	Unidade Linear igual á centecima millionecima parte do Quarto do Meridiano
Decimo	$\frac{1}{10}$ da Mão travessa
Centecimo	$\frac{1}{100}$ da Mão travessa

Progressão ascendente / Progressão descendente

N3 Ainda que os Centecimos não se possão marcar na Vara, poder se hão notar os $\frac{50}{100}$ ou meio decimo.

N3 As Medidas de Superficie formão se dos quadrados destas: a Aguilhada terá 100 varas quadradas, a Geira 10 Aguilhadas quadradas.

Medidas de Capacidade

Nomes	Valores
Tonel	1000 Canadas
	100 Canadas
Alqueire	10 Canadas
Canada	Unidade de Capacidade igual ao Cubo da Mão travessa
Decimo	$\frac{1}{10}$ da Canada
Centecimo	$\frac{1}{100}$ da Canada

Progressão ascendente / Progressão descendente

N3. As devizões que se seguem a esta são escuzadas na pratica

Medidas de Pezo

Nomes	Valores
Tonellada	1000 Libras
	100 Libras
Arroba	10 Libras
Libra	Unidade de Pezo igual ao da Agoa distillada contido no Cubo da M. travessa
Decimo	$\frac{1}{10}$ da Libra
	$\frac{1}{100}$ da Libra
Escropulo	$\frac{1}{1000}$ da Libra
Decimo do Escrop.	$\frac{1}{10000}$ da Libra
Centil	$\frac{1}{100000}$ da Libra

Progressão ascendente / Progressão descendente

A reforma da Instrução Primária de 1870 estabeleceu, por decreto de 16 de Agosto, que nas Escolas Normais se ensinasse, para primeiro grau, a *Aritmética e o sistema legal de pesos e medidas*, e para o 2º grau, *Noções de Geometria* com aplicações práticas.

Dez anos mais tarde, a 28 de Julho de 1880, são publicados, detalhadamente, os programas anuais das disciplinas de *Arithmetica; systema legal de pesos e medidas; noções de álgebra* e *Geometria elementar e suas aplicações mais usuaes*, do curso das Escolas Normais Primárias para o sexo masculino. Destacamos os tópicos relacionados com o ensino da *Medida* e que apresentamos. Disciplinas relacionadas com a Agricultura e Economia Rural, introduzidas com um propósito de construção social e económica (à semelhança do que aconteceu com a introdução do sistema métrico no ensino), são, igualmente, áreas às quais o conceito de *Medida* se encontra associado desde a sua génese e que integravam igualmente o plano de estudos do curso (ver quadro 1).

O número de Escolas Normais públicas aumentou e novas reformulações foram efectuadas, incluindo ajustes nos planos dos cursos para o magistério e programas. Por exemplo a área da Aritmética passa a compreender o sistema monetário português.

Disciplina	Ano	Conteúdos relacionados com o conceito de *Medida*
Arithmetica, systema legal de pesos e medidas, noções de álgebra	1º	*Systema métrico nacional; Medidas de Comprimento; Medidas de superfície; Medidas de volume; Medidas de capacidade; Medidas de peso; Moedas.*
	2º	*Moedas e medidas antigas; Regra de juros e suas espécies; Regra de cambio; Regra de compra e venda de fundos públicos, acções e obrigações de bancos e companhias.*
Geometria elementar e suas aplicações mais usuaes	1º	*Arcos; Angulos (medir);*
	2º	*Dos triangulos (medição); Quadrilateros (medição); Perimetros e areas das figuras planas; noções de agrimensura;*
	3º	*Noções geraes de geometria no espaço (medida de angulo diedro); Medição de areas dos polyedros e corpos terminados por superfícies curvas; Volumes de polyedros; Volumes de corpos terminados por superfícies curvas.*

Quadro 1. Tópicos programáticos das Disciplinas de Arithmetica e Geometria (1880)

Sobre o conhecimento matemático do professor

Vários são os autores que dedicam os seus trabalhos ao conhecimento do professor.

Shulman (1986), numa perspectiva mais geral, defende que um bom professor deve possuir um conhecimento sólido que constitua o suporte onde os conceitos básicos e princípios da disciplina são organizados, nos quais a sintaxe da disciplina é definida. Acrescenta ainda, que um professor tem de compreender porque é que um tópico é central na sua disciplina, considerando outros como periféricos.

> This will be important in subsequent pedagogical judgments regarding relative curricular emphasis (1986, p. 9).

Este é o conhecimento do conteúdo (*Content Knowledge*) que torna um professor capaz de explicar as razões por detrás da veracidade de conceitos, de proposições inclusive do ato de definir. Este é também, em nossa opinião, o tipo de conhecimento que suporta a autoconfiança com que um professor aborda o seu ensino e justifica as suas opções, num verdadeiro exercício de autonomia profissional.

Na opinião de Ball et al (2001, p. 433) um conhecimento sólido sobre conceitos e procedimentos matemáticos, reconhecendo a sua importância e evolução ao longo dos tempos, permitirá compreender a Matemática, enquanto rede de conceitos. Compreendemos algo quando conhecemos a sua génese e a sua evolução, quando contactamos com situações que permitiram o desenvolvimento do conceito, da ciência. Compreender a origem da Matemática e dos conceitos, permite em particular aos professores resolver os problemas centrais da disciplina, detectar a razão de erros cometidos por alunos e proporcionar formas de aprendizagem mais efectivas. Compreender a natureza da Matemática, dos seus campos e das suas ligações, exige um conhecimento da sua história, da sua construção e da sua evolução.

Liping Ma (1999) declara, tal como seguramente qualquer professor que reflita sobre o currículo matemático, que se aprende numa sucessão de níveis/anos escolares, que a Matemática ensinada nos primeiros anos é basilar. E é-o porquanto, apesar de ser apresentada de um modo elementar, constitui os alicerces da futura aprendizagem Matemática mais avançada e contém os rudimentos de muitos conceitos importantes. Assim sendo, é necessário/essencial garantir-se que os professores do ensino dito elementar tenham conhecimentos matemáticos sólidos e eficazes.

Como Serrazina (2002) também afirma, ensinar-se Matemática nos primeiros anos envolve tomar decisões, conscientemente, sobre que conhecimentos matemáticos ensinar, em que momento os ensinar e qual a melhor abordagem para que sejam efetivamente aprendidos.

Relativamente ao que apresentámos, podemos verificar que um problema social, económico - a uniformização de pesos e medidas – teve repercussões diretas na elaboração de programas de formação de professores com o objetivo principal de implementar, pela educação, o Sistema Internacional em notação portuguesa. O conceito de *Medida* foi considerado fundamental pelos responsáveis do país! Os quais, com uma visão internacional da importância da estandardização de unidades de medida, tomaram esta célere decisão estrutural que permitia a Portugal a utilização de um sistema de medidas adotados por vários países europeus. Uma atitude que acompanhou as reformas que se desenvolviam na Europa, com a preocupação de incluir Portugal nas relações económicas e comerciais de países do velho continente.

Ao longo de, pelo menos, 70 anos assistimos a uma remodelação profunda nos planos curriculares da formação de professores do ensino primário, nos quais o Sistema de Pesos e Medidas era obrigatório. A importância do conhecimento de conteúdo é identificado quando, durante todo o curso das Escolas Normais era exigido - pelo menos pelo que é decretado - ao futuro professor conhecimentos matemáticos Aritméticos e Geométricos relacionados com o conceito de *Medida* e respectiva aplicação prática – na Agricultura e Economia (embora não haja especificações definidas). O refinamento dos planos curriculares é igualmente notório ao longo dos anos. Os decretos passam a descrever minuciosamente o que deve ser lecionado nos cursos das Escolas Normais. O conceito de *Medida* é, então, aplicado não só a grandezas como Comprimento, Área, Volume, Capacidade ou Massa, mas também, ao sistema monetário português e amplitudes de ângulos. É evidente a preocupação numa abordagem transversal do conceito de Medida.

Embora timidamente, em 1880 era implementado na formação de professores a abordagem histórica sobre "Moedas e Medidas antigas", como defendem vários autores da atualidade, como Ball (2001).

Num curso de formação de professores parece-nos por conseguinte, importante considerar um plano de estudos que aborde a Matemática enquanto ciência em construção, ou seja, recorrer à História que revela relações profundas com outras áreas do saber, com a vida e com ela própria. A implementação do *Mappa do Systema decimal em Nomenclatura Portugueza* deu início à elaboração de programas de formação de professores que atribuíam importância ao conceito de *Medida*.

A importância da metrologia, e consequentemente do conceito de *Medida* enquanto conceito fundamental matemático, nos mais diversos campos (economia, comércio tradicional, desenvolvimento da tecnologia, entre outros), assim como a sua influência na relação entre países, é amplamente reconhecida.

O estudo

O estudo aqui apresentado constitui uma análise de conteúdo. O método de recolha de dados consistiu na análise de documentos: manuscritos portugueses de inegável interesse histórico- -científico bem como programas dos cursos de formação de professores e das disciplinas de Matemática que constavam no plano desses cursos em Portugal. Documentação obtida nas *Reformas do ensino em Portugal*, de 1835 a 1910.

O nosso principal interesse é, além de destacar as Disciplinas que abordam o conceito de *Medida* e o processo de medição, de forma implícita e/ou explícita, identificar a dimensão em que são abordados, se se prevêem relações com outros conceitos matemáticos, que tipo de medidas são abordadas, se o conceito de *Medida* é apresentado enquanto conceito transversal às várias Unidades. Importará, igualmente, averiguar a existência de Disciplinas em que é abordada a História da Matemática ou a história de temas matemáticos, quer essa ênfase seja implícita quer seja explícita.

Conclusões finais

Nesta secção iremos, sucintamente, apresentar a respostas às questões que colocámos.

De que forma os currículos portugueses, nomeadamente os da formação de professores do Ensino Básico, refletem a importância do conceito de Medida na sociedade?

Na época estudada verificámos que os programas dos cursos de formação de professores iam sendo adaptados às mudanças ocorridas na sociedade, transformando-se assim em veículos privilegiados de divulgação técnico-científica. Numa época em que a Europa, e particularmente a França, viviam tempos de reestruturações sociais profundas, Portugal decidiu rapidamente acompanhar essas reformas, em particular adoptando, em português, o Sistema Internacional de Medidas. Sendo a Educação o veículo mais eficaz para fazer chegar esta reforma à população (que até então utilizavam sistemas de pesos e medidas diferentes de região para região), houve a preocupação de reformular os cursos de formação de professores, passando a definir detalhadamente que medidas (na sua dimensão geométrica, devido à agricultura, mas também numa dimensão económica e comercial) passariam a ser usadas.

Que abordagem à História da Matemática, em particular do conceito de Medida, está presente nos cursos de formação de professores primários?

Apenas no final do séc. XIX, se verificou a preocupação, embora ténue, de uma abordagem histórica ao conceito de *Medida* na sua dimensão económica, com o estudo de *Medidas e moedas antigas*, permitindo, por exemplo, compreender a necessidade da adoção de um Sistema de Medidas uniformizado – visto que em Portugal existiam vários sistemas de medidas.

No decurso da investigação que agora reportamos outras questões se nos colocaram e, em particular, estudámos a evolução deste fenómeno de existência do conceito fundamental de *Medida* nos programas curriculares até aos nosso dias. Assim sobre

O que acontece com os programas das Unidades Curriculares de Matemática dos cursos de Educação Básica atuais?

elaborámos um outro estudo que consistiu na análise dos programas[26] de Unidades Curriculares dos cursos de Educação Básica. Estes outros resultados serão, oportunamente, divulgados.

Bibliografia

Avital, S. (1995). History of Mathematics Can Help Improve Instruction and Learning. In Swetz et al (1995). *Learn from the Masters*. pp.3-12.

Ball, D. L. et al (2001). *Research on teaching mathematics: the unsolved problem of teachers´mathematical knowledge*. Handbook of research on teaching (4ª ed.), V. Richardson (Ed.). New York: Macmillan.

Barber, M. et all. (2010). How the world's Most improved School Systems Keep Getting better. McKinsey &Company, (http://www.mckinsey.com/clientservice/social_sector/our_practices/education/knowledge_highlights/~/media/Reports/SSO/Education_Intro_Standalone_Nov%2026.ashx).

Barber, M. & Mourshed, M. (2007). How the world's best-performing systems came out on top. McKinsey &Company. Em: http://www.mckinsey.com/App_Media/Reports/SSO/Worlds_School_Systems_Final.pdf. Acedido a 2007.

Hogben, L. (1958). *Man must measure: The Wonderful World of Mathematics*. Rathbone Books, London.

[26] Os programas foram solicitados por e-mail, telefone e presencialmente aos coordenadores dos cursos e/ou professores responsáveis pelas Unidades Curriculares das Universidades e Escolas Superiores de Educação que ministram o curso de Educação Básica.

Jones, P. S. (1969). The history as a teaching tool. In: *Historical Topics for the Mathematics classroom.* Washington, D.C: NCTM.
Klerk, J. De. (2004). Mathematics Embedded in Culture and Nature. Em: Furinghetti, F., et al (eds), *HPM 2004, History and Pedagogy of Mathematics – Fourth Summer University, History and Epistemology of Mathematics, ICME 10 Satellite Meeting Proceedings* Uppsala, Sweden. Pp. 553-561.
Kramer, S. N. (1985). *A História Começa na Suméria*. Publicações Europa-América. Lisboa.
Ma, L. (1999). *Knowing and Teaching Elementary Mathematics: Teachers´ understanding of fundamental Mathematics in China and United States*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Copyrighted Material.
Neugebauer, O. (1969). *The Exact Sciences in Antiquity*. Dover Publications.
Nóvoa, A. (1987). *Le Temps des Professeurs. Analyse socio-historique de la profession enseignante au Portugal* (Vol. I e II). Lisboa, I.N.I.C.
Ponte, J. P. et al (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Ministério da Educação.
Robson, E. (1996). From Uruk to Babylon: 4,500 Years of Mesopotamian Mathematics. *Historia e Educação Matemática*, I: pp. 35-44.
Sá, E. M. (2000). Problemas da formação de professores de Matemática. *O Ensino da Matemática na Universidade em Portugal e Assuntos Relacionados, nº 14*, 22-29.
Serrazina, L. (2002). A formação para o ensino da Matemática: perspectivas futuras. In L. Serrazina, *A Formação para o ensino da Matemática na Educação Pré-escolar e no 1º ciclo do Ensino Básico.* (pp. 9-19). Porto: Porto Editora.
Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher,* 15(2), 4-14.
Swetz. F. J. (1995). Using Problems from the History of Mathematics in Classroom Instruction. In Swetz et al (1995). *Learn from the Masters*. pp.25-38.
Wu, H. (Maio 31, 2007). *The Mathematics K–12Teachers Need to Know*. Lecture delivered at the Mathematical Sciences Research Institute Workshop on Critical Issues in Education: Teaching Teachers Mathematics. Acedido em 20/08/2007 em: http://math.berkeley.edu/~wu/.
Wu, H. (2004). *Geometry: Our culture heritage.* Book-review. Em: http://math.berkeley.edu/~wu/Holme3.pdf. Acedido a 2007.
Tucker, A. et all (2000). *The Mathematical Education of Teachers.* Conference Board of the Mathematical Sciences. EUA: Kessel, C. et all. Consultado em: http://www.cbmsweb.org/MET_Document/index.htm a 3 de Janeirro de 2011.

Legislação

Ministério da Educação (1989). *Reformas do ensino em Portugal* (1835-1869). Lisboa: Secretaria-Geral do Ministério da Educação. Tomo I, Vol. I.
Ministério da Educação (1991). *Reformas do ensino em Portugal* (1870-1889). Lisboa: Secretaria-Geral do Ministério da Educação. Tomo I, Vol. II.
Ministério da Educação (1992). *Reformas do ensino em Portugal* (1890-1899). Lisboa: Secretaria-Geral do Ministério da Educação. Tomo I, Vol. III.
Ministério da Educação (1996). *Reformas do ensino em Portugal* (1900-1910). Lisboa: Secretaria-Geral do Ministério da Educação. Tomo I, Vol. IV.
Decreto de 17 de Outubro de 1812. Sobre a reforma dos Pesos e Medidas do Reino a fim de evitar a sua desiguladade. Desembargo do Paço. Torre do Tombo. Maço 2136 Nº 75.
Decreto-Lei n.º 241/2001de 30 de Agosto. *DIÁRIO DA REPÚBLICA— SÉRIE I-A N.o 201*
Decreto-Lei nº 43/2007, de 22 de Fevereiro Diário da República, Série I-A—N.o 38
Lei n.º 46/86 de 14 de Outubro, de 1986. Diário da República Série I – nº. 237.

A análise de textos didáticos em História da Educação Matemática

Mirian Maria Andrade, UNESP, andrade.mirian@gmail.com [27]
Fábio Donizeti de Oliveira, UNESP, *fabio132@ig.com.br*[28]

Resumo

Este artigo versa sobre os estudos do GHOEM que se relacionam com a análise de textos didáticos. Nele apresentamos algumas reflexões sobre os primeiros exercícios do grupo no que se refere ao Referencial Metodológico da Hermenêutica de Profundidade em uma apropriação para a História da Educação Matemática.

Introdução

Em 2005 iniciamos no GHOEM – Grupo de Pesquisa História Oral e Educação Matemática – uma linha de estudo que se pauta em livros didáticos de matemática29. Esse tipo de material, para nós, representa mais uma dentre as inúmeras possibilidades de vertentes para a constituição de Histórias da Educação Matemática. Os textos didáticos exercem, sem dúvida, um papel de destaque nas salas de aula. Chega-se a defender que esses textos ditam o ritmo das salas de aula, determinam o que e como se ensina. Acreditamos, entretanto, que, embora em alguns casos, de fato, os textos didáticos possam ser até mesmo decisivos no andamento escolar, essa generalização não é apropriada por desconsiderar o poder de criação e, até mesmo, de subversão dos professores. Acreditamos, com Chervel, que a Escola é produtora de um saber específico, que perpassa pelos textos didáticos, mas que se materializa das mais diversificadas formas nas salas de aula. Resguardados, entretanto, os cuidados necessários ao se tratar da apropriação dos textos didáticos, sua análise pode, sem dúvida, fornecer novos elementos que possibilitem uma escrita histórica sobre a Educação Matemática e, portanto, compreender aspectos do seu cotidiano.

Logo no início de nossos estudos sobre os livros didáticos esbarramos na ausência na literatura em Educação Matemática de reflexões metodológicas sobre a análise desse tipo de material[30]. Buscando cercar nosso objeto nos deparamos com uma série de diferenciações feitas por Schubring (2003, p.4):

---

[27] Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP/Rio Claro. Docente da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Membro do GHOEM. E-mail: andrade.mirian@gmail.com

[28] Doutorando do Programa de Ensino de Ciências e Matemática da UNESP/Bauru. Membro do GHOEM. E-mail: fabio132@ig.com.br.

[29] O início a que estamos nos referindo para essa linha de pesquisa no GHOEM, está relacionado com o trabalho de pesquisa que resultou na dissertação de mestrado de Oliveira (2008). Arbitramos aqui esse trabalho como sendo inicial por ter como característica estudar formas para apreender sistematicamente esse tipo de material. Isso não implica que não existam, vinculados ao GHOEM, trabalhos anteriores a esse que tenham abrangido livros didáticos.

[30] Nesse momento inicial, não localizamos nenhum estudo que tratasse sobre como e porque analisar livros didáticos de matemática. A não localização de base teórica para subsidiar a análise

> Na versão original em inglês deste estudo [Análise Histórica de Livros de Matemática], o termo utilizado para um livro destinado ao uso no ensino foi textbook – um termo que tem a vantagem de ser aplicável a todos os níveis de ensino. Esta vantagem é importante porque a análise metodológica empreendida se aplica em geral a todos os níveis; além disso, pelo menos em todas as primeiras épocas da história da matemática, cada texto escrito serviu como um texto de ensino: isso em razão da extensão ainda restrita da matemática, de um lado, e da falta de diferenciação do ensino em níveis, do outro lado. (...) A concepção de élements ou de livres élémentaires, como elaborada na França na segunda metade do século XVIII, visa ao projeto de tornar elementar o saber, de fazê-lo ensinável, sem privilegiar um determinado nível de ensino. Infelizmente, no Brasil, não existe um termo correspondente ao termo textbook: a denominação 'livro didático' é geralmente restrita a livros de uso escolar para o ensino básico (ensino fundamental e médio), e "livro-texto" é, em geral, restrita a livros de uso no ensino superior. Quando falarmos não de um certo nível mas de livros destinados ao uso no ensino em geral, utilizaremos – a fim de evitar ter que repetir essa distinção – o termo "livro-texto" ou o inglês textbook.

Esse trecho do texto de Schubring, além de ser um bom exemplo sobre as dificuldades da tradução (sobre o que trataremos posteriormente), nos permite pontuar que não fazemos tal diferenciação quando discutimos a análise de livros didáticos do ponto de vista metodológico. Nosso esforço tem sido para considerar os livros didáticos, nas suas mais variadas enunciações (livros-texto, manual didático, texto-didático etc.) que as tomamos como sinônimas, "simplesmente" como texto ou, talvez mais precisamente, como "forma simbólica".

Não encontrando na literatura da área fundamentação teórica para a análise de livros didáticos nosso esforço foi, ao considerá-los como textos, aplicar-lhes uma análise Hermenêutica, mais propriamente, a Hermenêutica de Profundidade, que tem origem em Paul Ricoeur e é apresentada com maior detalhes por John B. Thompson, que se apropria das idéias de Ricoeur para tecer uma metodologia para estudos envolvendo a comunicação em massa.

---

desse tipo de material fez com que Oliveira (2008) mudasse sua proposta de pesquisa, que inicialmente previa a análise de uma coleção de livros, para estudar modos de abarcá-las. Usando um método que considera indutivo-descritivo da prática, estuda os grupos de pesquisa brasileiros constituídos formalmente que atuam na linha de pesquisa em História da Educação Matemática e têm os livros didáticos como um dos elementos de pesquisa. Neste estudo, percebeu que as obras mais referenciadas nas discussões teóricas realizadas nos trabalhos desenvolvidos por esses grupos são Gert Schubring, Circe Bittencourt, Wagner Valente, Maria Angela Miorim, Alain Choppin e André Chervel. Todavia, embora esses autores trabalhem com livros didáticos seus estudos não têm por objetivo discuti-los do ponto de vista metodológico. Neste sentido, destacaram-se no estudo realizado os usos que alguns trabalhos fizeram a partir de Alain Chopin, porém, tais usos se restringiram à sua caracterização ou, mesmo, sua taxonomia para os livros didáticos. Oliveira (2008) conclui, enfim, que mesmo os poucos trabalhos brasileiros que apresentam um esforço teórico para o tratamento dos livros didáticos em Educação Matemática não conseguem efetivar suas intenções teóricas em suas práticas.

Essencialmente, pois, a Hermenêutica de Profundidade nasce como uma teoria da interpretação (é assim que concebemos "Hermenêutica") de textos. Texto é um conjunto de símbolos que são criações humanas carregadas de interpretação. Por meio dos símbolos, então, os textos têm um significado latente, mas têm também um significado interpretado, dado por seu leitor. Texto, assim, é para Ricoeur (e vários filósofos seus contemporâneos) qualquer produção humana intencional (ou que possa ser assumida como intencional) concretizada por meio de símbolos. Segundo Ricouer (1987) "[...] na medida que os textos são, entre outras coisas, exemplos de linguagem escrita, nenhuma teoria da interpretação é possível que não se prenda com o problema da escrita" (p.37). Thompson (1995), por exemplo, trata de questões próprias à comunicação de massa e dedica boa parte de sua obra para analisar imagens, fotos, capas de revistas..., ou seja, textos.

Ao propor a Hermenêutica de Profundidade para a análise de livros didáticos de matemática com a intenção, no nosso caso, de contribuir para a produção de uma História da Educação Matemática, não pretendíamos (nem poderia ser assim) restringir seu uso, mas, ao contrário, constatar que suas definições, embora precisas, são suficientemente amplas para aplicá-la também a esse tipo de material. Assim, passamos a um segundo estágio, no grupo de pesquisa, no que se refere à linha de estudo com livros didáticos: nos apropriarmos, em um exercício prático, da metodologia da Hermenêutica de Profundidade. Para essa primeira aplicação, porém, resolvemos não estudar um livro didático, no sentido comumente utilizado, ou seja, um livro utilizado em sala de aula para fins de ensino. Escolhemos, porém, um texto escrito por um influente autor francês de livros didáticos que escreveu um livro em que trata do ensino.

Lacroix e o Referencial Metodológico da Hermenêutica de Profundidade (HP): um exercício inicial de análise de formas simbólicas

O GHOEM ao longo dos últimos anos tem constituído um acervo de livros (didáticos e de referência) que se relacionam com a Educação Matemática. Atualmente locado nas dependências da Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Campus de Bauru – SP, tal acervo é constituído[31] por cerca de 1000 obras que abrangem desde o século XVIII até a década de 1970[32].

Diante de várias possibilidades de obras disponíveis para analisar, a forma simbólica escolhida para a efetivação da primeira[33] pesquisa utilizando o referencial teórico da Hermenêutica de Profundidade recaiu sobre o livro *Essai sur l'enseignement en général, et sur celui des mathématiques en particulier*[34], de autoria de

[31] Este acervo encontra-se em constante composição.
[32] A relação destes livros pode ser encontrada no *site* www.ic.ghoem.com
[33] Essa ordem cronológica (como de costume) talvez seja mais didática do que perfeita. Estamos falando aqui de um primeiro estudo mais aprofundado que leva em consideração a Hermenêutica de Profundidade já que, concomitante ao trabalho de Oliveira e também o de Andrade (autores deste texto), se desenvolve o trabalho de iniciação científica de Silva, sobre o qual trataremos mais adiante.
[34] Ensaios sobre o ensino em geral, e sobre o de matemática em particular.

S.F. Lacroix. Trata-se de uma obra francesa cuja primeira edição é de 1805[35] (ano XIV na cronologia imposta a partir da Revolução Francesa) e cujo tema é o ensino em geral e, particularmente, o ensino de matemática.

A diferenciação desse livro, em relação às demais obras deste autor presentes no acervo, causou-nos um instigante convite, emaranhado, talvez, com uma certa curiosidade: O que Lacroix, um renomado autor de livros didáticos de matemática, escreveu sobre ensino de matemática no início do século XIX? Por que (mesmo com a grande quantidade de pesquisas e pesquisadores em História da Educação Matemática) tantos outros pesquisadores também não sabiam, assim como nós, da existência desta obra e, tanto quanto nós, se mostraram surpresos e curiosos?

Assim, a escolha desta obra deu-se principalmente pela curiosidade que a obra despertou em nós: além de ser um texto sobre o qual há pouquíssimos estudos disponíveis, é um livro sobre Educação Matemática, produzido no século XIX publicado num momento em que a França passava por uma revisão de sua estrutura educacional, escrito por um conhecido autor de livros didáticos de Matemática e também importante matemático francês. Além disso, por não ser um livro destinado ao ensino em sala de aula, pareceu-nos ser uma excelente forma de nos aproximarmos um pouco mais da Hermenêutica de Profundidade sem recairmos, já, nas especificidades inerentes a um livro específico para o ensino de matemática.

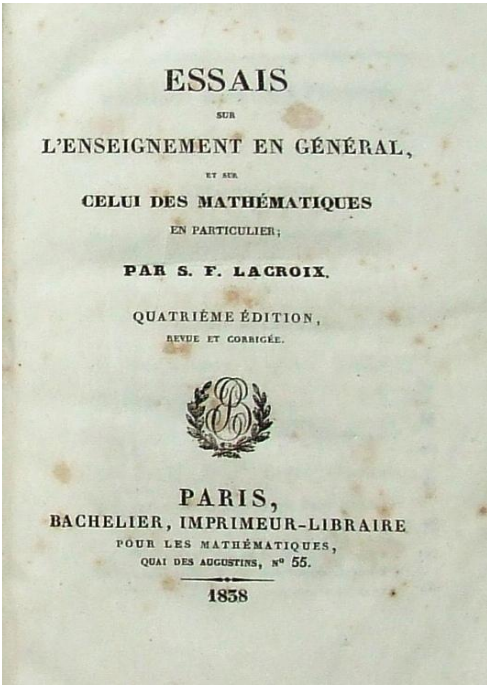
A tradução

O processo inicial, desenvolvido nesta pesquisa, foi o de tradução da obra para a língua portuguesa, visto que o original encontra-se redigido na língua francesa[36]. A tradução tornou-se, além de um "convite", um exercício tão específico e especializado quanto necessário, ainda que não tivéssemos todas as prerrogativas para realizá-lo. Uma primeira tradução foi realizada pela pesquisadora e por mais dois membros do GHOEM (ambas doutorandas do Programa Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP campus de Rio Claro, que possuem familiaridade com a língua – estudantes de francês – mas não têm, inclusive, seus trabalhos de pesquisa vinculados a essa obra – nem mesmo a um tema que exigisse esse exercício de tradução). Concomitantemente – mas separadamente – a este processo, outra tradução da mesma obra foi realizada, por uma profissional da área de tradução, vinculada ao Departamento de Letras da UNESP campus de São José do Rio Preto.

[35] A edição original que temos em mãos é de 1838. Tal edição, durante nossos estudos, poderá ser comparada a uma digitalização da edição de 1828 disponível em: http://books.google.com/books?id=wiQBAAAAYAAJ&pg=PR8&hl=pt-BR&output=text

[36] Dentre as tantas perspectivas que uma pesquisa pode abrir, incluímos, a intenção de apresentar, junto à tese de doutorado, além de uma análise da obra, também sua tradução.

Figura 1: Segunda capa da obra (foto tirada, pelo pesquisador, do original presente no acervo, em novembro de 2009).



ESSAIS

SUR

L'ENSEIGNEMENT EN GÉNÉRAL,

ET SUR

CELUI DES MATHÉMATIQUES

EN PARTICULIER;

PAR S. F. LACROIX.

QUATRIÈME ÉDITION,

REVUE ET CORRIGÉE.

PARIS,

BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

POUR LES MATHÉMATIQUES,

QUAI DES AUGUSTINS, Nº 55.

1838

A tradução realizada pelos membros do GHOEM possui o caráter de servir como suporte à trama interpretativa (processo necessário ao trabalho hermenêutico), enquanto que a tradução realizada pela profissional da área será aquela tomada como a "tradução definitiva" para o trabalho.

Ao procedimento da tradução (que nos exige uma leitura inicial, e mesmo de modo não intencional, nos conduz a uma interpretação primeira), realizado no grupo e por meio de parcerias, denominamos de "hermenêutica do cotidiano" (própria do exercício hermenêutico) que consiste, segundo Cardoso (2009), em uma primeira leitura e tentativa de compreensão e interpretação da obra, buscando indícios que apontem para uma tendência. Trata-se também de um processo que direciona a leituras complementares que possam auxiliar tal processo de compreensão. Essa fase da pesquisa é tanto necessária quanto indispensável para o exercício interpretativo.

O verbo "traduzir" vem do latim *"traducere"*, cujo significado é "conduzir ou fazer passar de um lado para o outro", semelhante a um processo de "atravessar". Também por isso é Hermes, o mensageiro dos deuses, quem se presentifica como radical em *Herme*nêutica: é preciso passar de uma "coisa" ao seu significado, o que implica leitura, o que implica trânsito entre mundos, o que implica tradução e comunicação.

Quando traduzimos um texto, as ideias originais "são" do autor, porém, o tradutor assume o papel de interlocutor, tomando para si o dever de adaptá-las para a língua na qual se pretende "chegar". Por isso, acreditamos que uma tradução não deve ser feita, na maior parte dos casos, palavra por palavra. O texto não é um aglomerado de palavras, ele possui um sentido "original" do qual é preciso cuidar nesse processo de transferência/conservação para/na a língua de chegada. Durante essa ação é necessário ser cauteloso e evitar, mesmo que haja limitações linguísticas, um distanciamento do sentido "dado pelo autor do texto" ou do que o tradutor considera como sendo esse sentido. O "distanciar" do sentido original do texto pode oferecer uma tradução não compatível com as ideias expostas pelo texto de origem[37].

Transitando pelas concepções da hermenêutica, Eco (2007), estabelece um diálogo com Heidegger, e afirma que este, já em 1943, "proclamava a identidade entre tradução e interpretação" (p. 270).

> A idéia que toda atividade de interpretação deve ser considerada tradução tem raízes profundas na tradição hermenêutica. As razões são óbvias: do ponto de vista hermenêutico todo processo interpretativo é uma tentativa de *compreensão* da palavra alheia e, portanto, o acento foi posto na unidade substancial de todas as tentativas de compreensão do que foi dito pelo Outro. (ECO, 2007, p. 270).

Como tradução, a Hermenêutica ultrapassa as questões de decodificação da língua e das inflexões dos termos e se refere à atribuição de significado ao leitor. Trata-se da desmitologização do texto, atualizando-o sem o ridicularizar, de forma a atualizar o significado atribuído pelo autor, recontextualizando-o e relacionando-o com o leitor. "As interpretações teológica e literária terão que ser humanamente significativas para os dias de hoje, caso contrário perderão todo o seu valor" (PALMER, 1986, p.39).

Não se trata de transpor ou traduzir o horizonte do autor, mas o horizonte do próprio texto, que foi produzido pelo autor e que, ao manifestar-se, modifica o leitor. "A tradução conscientiza-nos, pois, do choque entre o nosso universo de compreensão e aquele em que a obra atua" (PALMER, 1986, p.40) possibilitando-nos a compreensão. O contexto em que o texto foi produzido, embora expresse a experiência vivida do autor é, de certa forma, pontual. "Há sempre dois mundos, o mundo do texto e o mundo do leitor, e por conseqüência há sempre a necessidade de que Hermes traduza de um para o outro" (PALMER, 1986, p.41).

A tradução de um texto como o de Lacroix envolve, portanto, três complexas transposições: além dos aspectos (mais evidentes) inerentes à língua, envolve a transposição de culturas (no sentido de civilização, ou seja, dos aspectos inerentes aos costumes específicos das comunidades envolvidas) e do tempo. Certamente, embora possam existir muitas semelhanças, é diferente ser professor ou escritor de livros didáticos hoje no Brasil ou na França do início do

[37] Ressalta-se aqui que nenhuma tradução pode substituir o texto original, mas é preciso, tanto quanto possível, buscar se aproximar da significação que identificamos ser aquela pelo texto original.

século XIX. Tais diferenças (que se refletem até mesmo na escrita), tanto quanto possível, precisam ser consideradas em um bom trabalho de tradução.

É neste sentido, que tomamos a prática da tradução não apenas como um processo de transposição de línguas, mas sim, consideramo-la como um exercício de compreensão, como uma tentativa de interpretação do texto e, acreditamos, sempre cabem outras tentativas.

Matrizes e suas cercanias: um estudo histórico a partir de livros didáticos de matemática[38]

Um segundo estudo realizado pelo GHOEM que teve por base a análise de livros didáticos utilizando a Hermenêutica de Profundidade foi a pesquisa de Iniciação Científica de Silva (2010). A análise histórica de livros didáticos de matemática tem se mostrado bastante interessante, de forma particular, para exercícios de iniciação científica com licenciandos em matemática. Silva (2010) procura compreender o significado de uma afirmação recorrente em trabalhos que estudam o Movimento da Matemática Moderna (MMM) de que foi esse movimento que incorporou o estudo de Matrizes no ensino[39]. Analisando o acervo do GHOEM, Silva percebeu a presença de conteúdos sobre Determinantes, hoje bastante ligado ao ensino de Matrizes, em livros bastante anteriores ao Movimento da Matemática Moderna, o que a inquietou. O que, então, era ensinado sobre esse conteúdo e sobre matrizes antes do MMM e quais alterações o ensino desses conteúdos sofreram com esse movimento de forma que os autores afirmem ter ele incluído as Matrizes no ensino? É na busca por uma resposta a essa questão que Silva (2010) escreve uma história sobre o ensino de matrizes, usando a faceta dos livros didáticos.

Análise Sócio-Histórica

Um dos pontos centrais do referencial baseado na Hermenêutica de Profundidade segundo Thompson (1995), é considerar que as formas simbólicas são estruturadas nas Instituições Sociais. "As instituições sociais podem ser

---

[38] Título do trabalho de iniciação científica produzido por Tatiane Tais Pereira da Silva, financiado pela FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Brasil, em 2010. Essa pesquisa, que passará a nortear os exemplos que traremos na próxima parte deste texto, foi realizada através do IC-GHOEM – Grupo de Iniciação Científica do GHOEM. Esse subgrupo do GHOEM foi criado com a dupla intenção de promover a iniciação científica em cursos de graduação através do oferecimento de novas vagas e proporcionar aos posgraduandos do GHOEM experiências na orientação de pesquisas acadêmicas. As pesquisas desenvolvidas no IC-GHOEM têm, portanto, dois orientadores: um pesquisador (doutor) e um aluno (mestrando ou doutorando). A pesquisa de Silva (2010) foi orientada em conjunto pelo Prof. Dr. Antonio Vicente Marafioti Garnica e por Fábio Donizeti de Oliveira.

[39] Esta afirmação decorre, provavelmente, de Dieudonné, ainda na Conferência de Royamont, elencar, juntamente com as funções, o estudo de matrizes e determinantes como tópicos a serem incluídos no ensino (isso é afirmado, por exemplo, por SOARES, F. *Movimento da Matemática Moderna no Brasil*: Avanço ou Retrocesso? Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2001). Qual é, todavia, o significado de incluir o estudo de matrizes no ensino? A qual nível de ensino está se referindo? O que era ensinado sobre esse conteúdo até então nos diferentes níveis de ensino e quais mudanças a nova proposta pretendia acarretar? Essas foram algumas das inquietações que permearam o trabalho de Silva (2010).

entendidas como conjuntos específicos e relativamente estáveis de regras e recursos, juntamente com as relações sociais que são estabelecidas por elas e dentro delas" (Thompson, 1995, p.196). As formas simbólicas, construções humanas (e, portanto, sociais), são produzidas por e para conjuntos de regras específicos, por e para comunidades específicas, por e para instituições sociais específicas. Tais instituições determinam a forma simbólica. As interpretações disparadas a partir das formas simbólicas serão igualmente estruturadas. Desta forma, para compreender uma forma simbólica, o estudo das instituições sociais nas quais foram produzidas e/ou apropriadas é parte importante. Este estudo, na proposta da Hermenêutica de Profundidade, é denominado de análise sócio-histórica e compreende as movimentações (situações, pressões, articulações etc.) em torno de um objeto que se pretende apreender e se dá através dos símbolos pelos quais podemos dessas movimentações nos aproximar. Tal aproximação tem a intenção criativa de estabelecer narrativas que re-criem tais "contextos".

Trata-se de um processo envolvente que requer amplo conhecimento sobre a forma simbólica e sobre o período de sua elaboração. Requer, ainda, domínio de áreas que antes não eram objetos de estudo do pesquisador. A cada informação obtida, nasce uma nova informação a ser pesquisada, onde pequenos detalhes podem levar-nos a compreensão de grandes episódios. A análise sócio-histórica extrapola a obra em si. Tentar reconstruir as condições sócio-históricas da obra revela-se um processo que exige do pesquisador um envolvimento com as tramas da História e suas cercanias. Esse envolvimento, no entanto, vai além de algumas leituras, configura-se numa extensa, intensa e responsável submersão no mundo da história na qual o momento de produção e apropriação da obra estão inseridos.

Enquanto o trabalho com a obra de Lacroix envolverá, dentre outras coisas, um passeio por um momento bastante específico da História Francesa (ao que refere-se ao pré, o durante e pós Revolução Francesa), o trabalho de Silva (2010) que, resguardadas as limitações que se apresentam a um trabalho de Iniciação Científica, envolveu a compreensão de um momento, também específico, da História da Educação Matemática, o Movimento da Matemática Moderna. Para compreender esse movimento, além da leitura de textos de referência, de trabalhos acadêmicos que tratam sobre o tema, Silva (2010) se utilizou bastante dos próprios textos didáticos. Como analisou uma grande quantidade de obras (24) cujas publicações vão de 1887 a 2001, a autora pôde perceber nas próprias obras, a presença ou não de elementos que a bibliografia estudada associava ao MMM o que possibilitou uma melhor compreensão, não apenas das referências estudadas, mas também do significado do próprio movimento.

Além disso, as atividade desenvolvidas junto ao IC-GHOEM concomitantemente à pesquisa, permitiram compreensões sobre a situação educacional no Brasil nesse período, especialmente no que diz respeito às diversas reformas promovidas no ensino. Tais estudos foram importantes, por exemplo, na compreensão e identificação dos diferentes nomes que receberam os níveis de ensino nas divisões propostas, conteúdo fundamental para quem trabalha com livros didáticos.

Análise formal

Em meio à tradução, à análise sócio-histórica e à constante necessidade de interpretar, outra etapa do exercício de análise, a análise formal da obra (por vezes chamada de análise interna da obra), também vai se constituindo. Essa etapa da análise nos leva a uma concentração maior na obra, o que não nos isenta de outros estudos. A linguagem utilizada pelo autor, por exemplo, clama por uma interpretação mais cuidadosa (termos não mais existentes na língua original, termos cujo significado se transformou ao longo do tempo, termos que permitem duplas interpretações, uso de muitas metáforas, entre outros). Nesta etapa, porém, não apenas a linguagem está compreendida, mas a análise da obra como um todo. Em um texto destinado a subsidiar o ensino, a disposição dos elementos (teoria, exemplos, exercícios, gráficos, ilustrações etc.), os recursos didáticos utilizados (História da Matemática, resolução de problemas, a intuição, a dedução etc.), as ilustrações (que podem colaborar para a compreensão de um conceito ou induzir à compreensão equivocada, podem ou não incentivar atos de hostilidade e preconceito e o reforço de concepções caricaturizadas etc.) e a organização (sequência) dos conteúdos são alguns dos elementos que podem permitir a compreensão do que pode ser considerado como intenção (de ensino) do autor da obra. É nesse momento de análise, que se pode perguntar qual a intenção do texto, de uma maneira global.

Silva (2010), por exemplo, para tentar responder às suas dúvidas se dedicou a ressaltar quais elementos dos conteúdos Matrizes e Determinantes estavam presentes nas obras que estudou e como esses elementos eram apresentados. Assim, identificou, por exemplo, quais teoremas eram apresentados e, se eram demonstrados, como eram conduzidas tais demonstrações. Como os elementos eram definidos, como os exercícios (se existissem) abordavam o conteúdo, qual a ordem de apresentação dos conteúdos (matrizes e depois determinantes ou o contrário) foram alguns dos elementos observados nessa etapa e comporam as descrições feitas para cada obra. Uma lista preliminar de elementos a serem observados foi inspirada em Oliveira (2008). No entanto, o próprio material, durante o processo de análise, foi, aos poucos, dando os contornos necessários ao estudo, à medida que as descrições iam sendo realizadas.

Interpretação, reinterpretação...

É nesse movimento: tradução, análise externa e análise interna, que uma interpretação da obra vai se compondo. No que tange a interpretação, Cardoso (2009) afirma que não se trata de uma fase de análise, mas sim a elaboração de uma síntese. Nas palavras dessa autora trata-se do momento de "construir ou reconstruir os significados do discurso. É entender o que foi dito através das formas simbólicas" (p. 30).

Nesta etapa da análise, traz-se à tona e costuram-se todos os demais momentos (análise sócio-histórica e formal). Caracteriza-se como o momento de atribuir significados, de registrar uma apreensão geral de todo o processo interpretativo.

Oliveira (2008) afirma que "após a análise Sócio-Histórica e a Análise Formal, a Interpretação ou Reinterpretação é a reflexão sobre os dados obtidos anteriormente, relacionando contextos e elementos de forma a construir um significado à forma simbólica" (p.43). Para Garnica e Oliveira (2008) "é nesse momento que as relações entre a produção e as formas de produção, as influências do contexto sócio-político que interferiram no produto final devem ser construídas" (p.41).

Thompson (1995) acrescenta que o modo de operacionalização dessas etapas de análise e a eficiência dessa operacionalização depende do pesquisador (nesse caso, o hermeneuta, aquele que toma para si a função de interpretar). Tanto quanto os momentos anteriores, a reinterpretação se dá durante todo o desenvolvimento da análise. Trata-se de compreender os elementos levantados em um dos momentos em consonância com os elementos levantados no outro, e vice-versa.

Considerações finais

A interpretação de formas simbólicas é um movimento contínuo, que se constitui a cada momento da pesquisa, a cada momento do exercício. Trata-se de um processo que se constrói, que se confunde, que se desconstrói e que se reconstrói. Desde a escolha da forma simbólica, a interpretação, mesmo que de forma tímida, começa a ser estabelecida. É importante ressaltar que cada exercício de análise pode levar a uma determinada interpretação e nosso trabalho nos levará a "uma interpretação" e não a "a interpretação" da forma simbólica.

Por meio desse início de uso do Referencial Metodológico da Hermenêutica de Profundidade, verificamos na prática do exercício o que a teoria nos deixa claro: as etapas da análise de formas simbólicas não são estanques e nem lineares (OLIVEIRA, 2008). Em alguns momentos torna-se confuso tentar pensar nas fases de forma isolada e, dessa forma, a análise vai se constituindo como um todo e não por "momentos isolados".

Referências Bibliográficas

CARDOSO, V. C. (2009) *A Cigarra e a Formiga*: uma reflexão sobre a Educação Matemática brasileira da primeira década do século XXI. 226 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

ECO, U.(2007) *Quase a mesma coisa*. Tradução de Eliana Aguiar; revisão técnica de Raffaella Quental. Rio de Janeiro: Record. (Obra original publicada em 1932).

GARNICA, A. V. M., & OLIVEIRA, F. D. de. (2008) Manuais didáticos como forma simbólica: considerações iniciais para uma análise hermenêutica. In: *HORIZONTES* (Dossiê Escolarização: memórias, sentidos, representações e prática). USF. Itatiba. Vol. 26, número 1, janeiro/julho 2008, p. 31-43.

LACROIX, S.F (1838). *Essai sur l'enseignement en général, et sur celui des mathématiques en particulier*. Paris, Bachelier, Impremeur-Libraire. 4 ed.

OLIVEIRA, F. D. (2008) *Análise de textos didáticos: três estudos*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE). UNESP, Rio Claro.

PALMER, R. E. (1986) *Hermenêutica*. Lisboa: Edições 70.

RICOEUR, P. *Teoria da Interpretação*. Lisboa: Edições 70, 1987.
SCHUBRING, G. (2003) *Análise Histórica de Livros de Matemática*. Campinas: Autores Associados.
SILVA, T. T. P. (2010) *Matrizes e suas Cercanias: um estudo histórico a partir de livros didáticos de matemática*. Relatório de Iniciação Científica. Departamento de Matemática. UNESP, Bauru.
THOMPSON, J. B. (1995) *Ideologia e Cultura Moderna*: Teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa. Petrópolis: Vozes.

Metodologias e Materiais Estruturados para Ensinar Matemática Moderna: um estudo histórico comparativo[40]

Joseane Pinto de Arruda, PPGECT – UFSC, jarruda@ca.ufsc.br
Cláudia Regina Flores, CED - PPGECT – UFSC, claudiar@ced.ufsc.br
José Manuel Matos, FCT/UNL, jmm@fct.unl.pt

Resumo

Esse texto é resultado de um estudo histórico comparativo envolvendo o uso e a circulação de metodologias e materiais estruturados na escolaridade inicial, associados ao período de divulgação da matemática moderna, na década de 60 do século passado, no Brasil e em Portugal. À luz de pressupostos teóricos sobre estudos comparativos, fontes documentais e pesquisas envolvendo a temática nos dois países foi possível averiguar que, não obstante às similitudes e diferenças entre as escolas investigadas, o uso de metodologias e de materiais estruturados estiveram presentes como meios representacionais para iniciação matemática. Particularmente, os Blocos Lógicos de Dienes aparece como o material comum empregado nas escolas. Contudo, se, na escola portuguesa preponderava como inovação metodologias adaptadas e aplicadas com o uso de materiais, na brasileira, o foco era o novo conteúdo perspectivado. O que conduz à interpretação de histórias plurais, produzidas por meio de expectativas veiculadas pela reforma internacional da matemática moderna na década de 1960.

Introdução

O propósito desse texto é analisar e discutir a circulação de metodologias[41] e materiais estruturados[42] na escolarização inicial[43], associados ao período de divulgação da matemática moderna na década de 60 do século passado, no Brasil e em Portugal. Nesses países, além da linguagem dos conjuntos e simbologias, circulavam na imprensa e documentos oficiais o uso de metodologias e materiais, tais como a escala de Cuisenaire[44], os Blocos Lógicos e os Blocos Aritméticos de Base Múltipla[45] (BORGES, 2008; CANDEIAS, 2007; MEDINA; 2007; ROCCO, 2010).

---

[40] Este estudo foi desenvolvido no âmbito do projeto de doutorado sanduíche, intitulado As Inovações Metodológicas para a Linguagem da Matemática Moderna no Ensino Primário: elementos para um estudo histórico comparativo entre Brasil e Portugal, e contou com o auxílio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Cumpre dizer que os dados referentes ao Brasil, foram obtidos durante o 2° semestre de 2009 e de Portugal no primeiro semestre de 2010.

[41] Conjunto de ações encaminhadas no ensino, por meio de procedimentos, etapas e uso de materiais que visam à aprendizagem de algum conceito matemático.

[42] Possuem uma estrutura pré-definida fundada em regras matemáticas, contendo atributos que permitem classificar, seriar, conservar, contar etc. Por exemplo, o material de Cuisenaire e os Blocos Lógicos que, ao longo desse texto, serão apresentados e discutidos.

[43] Refere-se à Educação Infantil (Brasil) ou Educação Pré-Escolar (Portugal) e às primeiras séries do Ensino Fundamental (Brasil) ou Ciclo de Ensino Básico (Portugal).

[44] Material feito de madeira ou de plástico com cores padronizadas, sob a forma de prismas quadrangulares de comprimentos proporcionalmente diferenciados, criado pelo belga Émile Georges Cuisenaire Hottelet (1891-1976) em 1952.

[45] Materiais feitos de madeira maciça, incentivados pelo húngaro Zoltan Paul Dienes (1916-).

No entanto, embora tais aspectos da reforma da matemática à escolaridade inicial apontem para uma visibilidade comum aos dois países, sua concretização pode ter sido diferenciada em tempo e lugar. A partir dessa hipótese, escolheram-se duas escolas para realizar o estudo: o Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina (CA-UFSC) no Brasil e a Associação de Jardins-Escolas João de Deus (AJEJD) em Portugal. Tais escolhas ocorrem devido a estudos anteriores apontando a presença das ideias da matemática moderna nessas escolas (ARRUDA, FLORES; 2010; ARRUDA, FLORES, MATOS, 2010).

Sob a perspectiva de estudos históricos comparativos, foram utilizados como fontes os documentos disponibilizados nos arquivos educativos e nas bibliotecas anexas às escolas. Da mesma maneira, pautou-se em pesquisas realizadas sobre o MMM nos referidos países. O recorte temporal obedeceu à década de 1960 até 1980, períodos em que houve a emergência, sistematização e avaliação das regras modernas para o ensino da matemática.

Assim, a seguir, apresentam-se alguns pontos sobre a dinâmica desse estudo comparativo. Em seguida, situam-se as escolas investigadas, bem como, a análise das fontes documentais, elegendo-se um exemplo particular como uma possível conexão entre as escolas e países. Por fim, tecem-se algumas considerações a guisa de conclusão.

O estudo histórico comparativo

Uma perspectiva mais ampla nas abordagens sobre estudos comparativos, ou comparados[46] tem sido proposta por alguns historiadores (RÜNSËN, 2006) e problematizada por outros (CHARTIER, 2007; GRUZINSKY, 2003). Por exemplo, para o historiador Jörn Rünsën (2006, p. 116), "há uma necessidade crescente de comparação intercultural [...] por causa do grande aumento da comunicação internacional e intercultural [...]." Porém, esse mesmo historiador alerta para o risco de uma comparação fundada sob a lógica etnocêntrica, inscrita em uma tipologia das diferenças culturais, desvinculadas umas das outras (Idem, 2006, p. 121).

De outra maneira, o francês Roger Chartier (2007, p. 75), ao interrogar "como construir uma história concebida à escala do mundo" ou uma "história global", propõe ao historiador, pensar esta história como a dos contatos, dos encontros, das aculturações e das mestiçagens. De forma semelhante, Serge Gruzinsky (2003, p. 323), argumenta que "[...] a tarefa do historiador pode ser a de exumar as ligações históricas ou, antes, para ser mais exato, a de explorar as *connected histories*[47]." Do que sugere ao historiador, converter-se numa espécie de

[46] No âmbito da matemática escolar pode-se citar como exemplo de estudos históricos comparativos o Projeto de Cooperação Internacional Capes-Grices, A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e Portugal, coordenado pelos professores Wagner Valente e José Matos. Tal projeto, embora encerrado em 2008, deixou como realizações a organização de Seminários Temáticos no Brasil e em Portugal.

[47] Expressão utilizada pelo historiador Sanjay Subrahmanyam, levando a entender que as histórias podem ser múltiplas, em vez de falar de uma única e unificada história (GRUZINSKY, 2003).

eletricista "[...] encarregado de restabelecer as ligações internacionais e intercontinentais que as historiografias nacionais e as histórias culturais desligaram ou esconderam, entaipando as suas respectivas fronteiras" (Idem).

Nesse caso, se, de um lado a necessidade de realizar estudos comparados é reivindicada em nome do alargamento das relações entre sujeitos, atuando em várias áreas de saber. Do outro, parece haver o reconhecimento de que tais estudos sejam desenvolvidos para desmistificar idéias definitivas, fronteiras nítidas e incomunicáveis. Posto assim, estudar comparativamente implica se despir de pré-conceitos, considerando o objeto pretendido um meio para desencadear interpretações além das fronteiras/barreiras culturais, a que supostamente pertencem.

Portanto, nesse estudo, assume-se o exercício da comparação como uma possibilidade de compreender, nas duas escolas e seus respectivos países, as dinâmicas que foram produzidas para a circulação de metodologias e de materiais estruturados para ensinar matemática moderna. Busca-se, por meio desse exercício, dar visibilidade a possíveis conexões dessas dinâmicas, aproximando histórias no ensino da matemática escolar. A seguir, portanto, situa-se as escolas geográfica e historicamente e apresenta-se o levantamento realizado em seus arquivos e outras fontes.

As escolas

O limite espaço-temporal que separa Florianópolis, Santa Catarina - Brasil, e Lisboa, capital portuguesa, demarcam, aparentemente, as fronteiras das escolas investigadas. Uma delas, o Colégio de Aplicação[48] da Universidade Federal de Santa Catarina (CA-UFSC), localizado em Florianópolis, e a outra, a Associação de Jardins-Escolas João de Deus (AJEJD), uma rede de estabelecimentos de ensino espalhados pelo território português[49].

O CA-UFSC, inserido no Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina (CED-UFSC), é uma unidade educativa da rede pública federal que atende o Ensino Fundamental e Médio[50]. Embora tenha sido fundado em 1961, foi somente em 1980 que esta escola implantou as quatro primeiras séries do 1° Grau. Todavia, desde sua fundação, o CA-UFSC, possui o legado histórico de ser uma escola experimental, assumindo práticas de socialização inovadoras no ensino e servindo como campo de estágio para as licenciaturas da UFSC.

[48]Os Colégios de Aplicação (CAps) foram regulamentados no Brasil a partir do Decreto Decreto-Lei N.° 9.053 de 1946, sob a denominação de Ginásios de Aplicação. Atualmente há 15 CAps ligados às Universidades Federais, destes, 11 possuem os anos iniciais do Ensino Fundamental.

[49] A AJEJD possui um diretor geral e normas comuns para todos os seus estabelecimentos de ensino.

[50] No Brasil, atualmente, o Ensino Fundamental corresponde aos nove anos de escolaridade, dividido em anos iniciais do 1° até o 5° ano, atendendo crianças na faixa etária dos 6 aos 10 anos, e anos finais do 6° ao 9° ano. O Ensino Médio corresponde a três anos e atende jovens entre 15 a 17 anos.

Do outro lado do oceano Atlântico, a AJEJD é uma instituição particular que desde 1911 atende crianças na faixa-etária dos 3 aos 6 anos e, a partir de 1987, oferece também o 1° Ciclo de Ensino Básico[51]. Identificada, até os dias de hoje, por meio do Método e da Cartilha Maternal do poeta pedagogo do século XIX, João de Deus, a AJEJD é uma escola bem conhecida dos portugueses. Pois, sua história está entrelaçada com a da educação no período republicano português, oscilando entre a afirmação nacionalista com a necessidade de combater o analfabetismo e a influência do movimento da Escola Nova (ARRUDA; FLORES; MATOS, 2010).

Não obstante às intenções, cultura, oferta de ensino e os quarenta anos que separam a fundação de uma escola para outra, pode-se encontrar nos dias de hoje, em ambas, a presença de metodologias e, sobretudo, materiais estruturados. Por exemplo, na biblioteca da Escola Superior de Educação João de Deus (ESEJD), anexa a AJEJD, encontram-se alguns materiais, tais como a escala de Cuisenaire e o Calculador Multibase; ainda em salas de aula, os Blocos Lógicos. No CA-UFSC, com exceção do Calculador Multibase, esses mesmos materiais estão disponíveis às professoras para uso. Após essas constatações presenciais, voltou-se o olhar para analisar as fontes documentais encontradas junto aos acervos educativos e bibliotecas das referidas escolas.

As fontes documentais

Em uma análise nos Relatórios e Contas da Gerência da AJEJD (RCG-AJEJD), constata-se que no ano de 1965 ocorria o primeiro curso sobre o Método Cuisenaire ministrado por António Nabais. O relato aponta dois dias de cursos, realizados no mês de julho, para as professoras dos Jardins-Escolas, sobre o “Método Cuisenère” e “sobre os métodos a empregar.” (RCG-AJEJD, 1965, p.8). Registro semelhante pode ser encontrado um ano depois, no evento denominado de Conferência Pedagógica, realizado no Colégio Vasco da Gama (Meleças-Sintra-Portugal), confirmando a continuidade dos trabalhos desenvolvidos pelo mesmo Sr. Nabais.

Nos RCG-AJEJD dos anos de 1967, 1968, 1969, 1971, 1977 e 1978, cursos ministrados pelo mesmo Sr. Nabais continuam a ser registrados, porém passam a ser denominados por *atualização de Matemáticas Modernas*. Conforme os registros, eram Conferências Pedagógicas que participavam alunas, ex alunas do Curso Pré-Primário e da 1ª fase Primária e professoras da AJEJD. Essas Conferências pautavam-se na importância de a escola incorporar as novas regras modernas ao ensino da matemática.

Cumpre informar que o Sr. João António Nabais (1915-1990), pedagogo e psicólogo, é quem difunde o material de Cuisenaire em Portugal, experimentado, pela primeira vez, em 1961, no Colégio Vasco da Gama (CALDEIRA, 2009; CANDEIAS, 2007). No entanto, esse material é adaptado

[51] Das 40 AJEJD existentes em Portugal, 32 possuem o 1° Ciclo de Ensino Básico, isto é, atende crianças entre 6 aos 9 anos. http://www.joaodeus.com/jardins_escola/jejd.asp [Acedido em 17/03/2010].

por Nabais em 1966 e passa a ser chamado Cubos-Barras de cor. Em mesmo ano, esse professor divulga os Blocos Lógicos de Dienes, recriando-o com o nome de Conjuntos Lógicos e, ainda, propõe o material Calculador Multibase, este voltado à aplicação do cálculo elementar com diferentes bases de numeração.

Outro rastro de Nabais na AJEJD são seus três livros da coleção *Constrói a tua Matemática,* sem data de publicação na biblioteca da ESEJD, a saber: *À Descoberta da Matemática com os Cubos-Barras de Cor (cores de Cuisenaire); À Descoberta da Matemática com o Calculador Multibásico, Conjuntos Lógicos: para a introdução da criança na lógica (dos 4/5 anos aos 12)*. Cada livro apresenta a metodologia a ser aplicada com o material, tendo em vista a prática de exercícios por meio da linguagem dos conjuntos. Nessa mesma biblioteca, encontram-se também livros de Dienes sobre matemática moderna no ensino primário, editados na década de 1970.

No CA-UFSC é interessante notar que não foram encontrados registros quanto à realização de cursos específicos sobre metodologias e uso de materiais estruturados. Talvez, provavelmente, em função do tempo tardio de implantação das quatro séries iniciais em 1980. Anterior a essa época, as regras para a matemática moderna já estavam cristalizadas no estado de Santa Catarina, em documentos oficiais, tais como o Programa de Ensino (1° ao 4° Grau) de 1970 e Programa de Estudo de 1ª a 8ª série de 1° Grau de 1977 e, posteriormente, o Programa de Ensino de 1° Grau de 1982 (ARRUDA, 2009).

Todavia, foram encontrados no Acervo de Memória Educacional (AME) e na sala de Arquivos, junto à direção da escola, os planos de ensino do CA-UFSC de 1980-1989. Nesses planos, elaborados à luz do programa catarinense, é interessante notar que apenas a 1ª série da escolaridade inicial registra os Blocos Lógicos de Dienes, como o principal material estruturado. O uso desse material está previsto para as primeiras noções de número, contagem e geometria, mediadas pela linguagem dos conjuntos.

Oito livros de Dienes[52], sendo quatro da Coleção *Os Primeiros Passos em Matemática*[53]*,* em parceria com o Edward William Golding (1902-1965), foram encontrados nas bibliotecas do CA-UFSC e CED-UFSC. Nesses locais, há ainda outros livros que citam o material de Cuisenaire e de Dienes, porém com meras indicações e ilustrações, caso das coleções de Didática para o Ensino Primário, publicadas durante a década de 1970.

---

[52] DIENES, Z. P. Aprendizado Moderno da Matemática. Rio de Janeiro: Zahar, 1970. 191p.; DIENES, Z. P. Frações. São Paulo: EPU; Brasília: INL, 1975. 55p. (INSTITUTO NACIONAL DO LIVRO - BRASIL); DIENES, Z. P. O Poder da Matemática. São Paulo: EPU; Brasília: INL, 1975. 174p; DIENES, Z. P. As Seis Etapas do Processo de Aprendizagem em Matemática. São Paulo: Helder, 1972. 72p.

[53] DIENES, Z. P; GOLDING, E. W. Conjuntos, Números e Potências. São Paulo: Helder, 1969. 162p.; DIENES, Z. P; GOLDING, E. W. Exploração do Espaço e Prática da Medição. 2ª ed. rev. São Paulo: EPU; Brasília: INL, 1974. 89p.; DIENES, Z. P; GOLDING, E. W. A Geometria pelas Transformações. São Paulo: EPU; Brasília, DF: INL, 1975, v.3. (Matemática Moderna); DIENES, Z. P.; GOLDING, E. W. Lógica e Jogos Lógicos. 2. ed. rev. São Paulo: E. P. U; Brasília: INL, 1974. 105p.

A partir da análise dessas fontes documentais, pode-se interpretar que métodos e materiais estruturados estiveram circulando na AJEJD, em 1965 a 1978, e no CA-UFSC em 1980, fruto de normatizações referentes à década de 1970. Contudo, apesar dos caminhos e tempos (ir)regulares de circulação desses objetos, destacam-se nas duas escolas, a presença da metodologia e material Blocos Lógicos de Dienes. O que permite tomar como um exemplo para afinar a intenção desse estudo, em torno das dinâmicas produzidas para a circulação de metodologias e de materiais estruturados para ensinar matemática moderna.

De Dienes e dos Blocos Lógicos: um elo entre as escolas

No Brasil, a metodologia e os materiais de Dienes são divulgados pela primeira vez por membros do Grupo de Estudos em Educação Matemática - GEEM[54] (BURIGO, 1989; SOARES, 2001). Em 1970, as professoras do GEEM, Lucília Bechara e Manhúcia Liberman, divulgam as propostas de Dienes em torno dos Blocos Lógicos, em cursos para professores primários nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro (BONAFÉ, 2007; BURIGO, 1989; SOARES, 2001).

De acordo com Medina (2007, p. 84), a professora Bechara, interessada no ensino primário, investiga novas possibilidades de metodologias já divulgadas pelo mundo e, por iniciativa própria, participa no ano de 1967 do 21° Congresso CIEAEM[55] que contou com a presença de Dienes. Nesse Congresso, Bechara conhece Dienes e adquire seus livros, trazendo-os ao Brasil. Influenciada pelas ideias e o material desse autor, Bechara e Manhúcia em co-parceria com Anna Franchi, publicam em 1967 o primeiro livro didático escrito por matemáticas para a escolarização inicial.

Além das obras de Dienes serem traduzidas ao Brasil, durante a década de 1970, este autor realizou cursos e conferências nos anos de 1971 e 1975, a convite do GEEM e, em 1972, a convite do Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática de Porto Alegre (GEEMPA). Segundo Búrigo (1989, p. 171) e Medina (2007, p. 91), em termos da metodologia, a influência que mais se destaca no Brasil à escolaridade inicial é a de Dienes e do seu material, os Blocos Lógicos.

Ao examinar os programas de ensino catarinense para a matemática na escolaridade inicial, dos anos de 1970 e 1977, é possível verificar na bibliografia as referências dos livros de Dienes, bem como, das referidas professoras membros do GEEM (ARRUDA, 2009). Considerando que o CA-UFSC, baseava-se em tais programas oficiais para a elaboração dos planos de ensino de 1980 e, ainda, nos livros de Dienes que circularam e, até hoje são presenças nas bibliotecas anexas a esta escola, pode-se inferir a influência paulista do GEEM na circulação e divulgação de ideias e materiais. Portanto, a presença dos Blocos Lógicos de Dienes (Figura 1) no CA-UFSC não é casual, mas fruto da onda modernizadora e oficial que antecede o ano de 1980.

[54] Fundado em 1961 e liderado pelo matemático Osvaldo Sangiorgi, foi o primeiro centro irradiador das ideias da matemática moderna, disseminando-as para outros estados brasileiros.
[55] Comissão para o Estudo e Melhoria do Ensino da Matemática (CIEAEM).

Figura 1: Blocos Lógicos no CA-UFSC. [Fotografia: ARRUDA, setembro, 2009].

No início da década de 1950, Dienes desenvolve os Blocos Lógicos (Fig.1) a partir do trabalho William Hull[56] (DIENES, 1967). Esse material possui 48 peças de madeira, distribuídas em formas circulares, triangulares, retangulares e quadradas, nas cores amarelo, azul e vermelho, em dois tamanhos (grandes e pequenos) e duas espessuras (fina e grossa). Dienes (1974) vai chamar os Blocos Lógicos de um jogo, que estabelece regras e regularidades para internalizar semelhanças entre propriedades presentes em uma estrutura lógica.

Nos planos de ensino da 1ª série do CA-UFSC de 1980, os Blocos Lógicos funcionam como um meio representacional e facilitador à introdução da linguagem dos conjuntos. Ou seja, inicialmente, previam-se atividades de descoberta pela criança das estruturas presentes nos Blocos Lógicos, tais como cor, volume, tamanho e forma. Após, exploravam-se com esse material as relações de pertinência, inclusão, seriação, união e intersecção entre conjuntos, envolvendo o conceito de número, operações básicas e figuras geométricas (ARRUDA; FLORES, 2010).

Nas suas obras, à luz da teoria piagetiana, Dienes defende que a criança desenvolve o pensamento construtivo muito antes do analítico, sendo necessário o conhecimento derivar da experiência e da descoberta. Para esse autor, o fato da criança experimentar e construir hipóteses, usando um material concreto, funcionava como motivação para descobrir as estruturas (propriedades) de um objeto. A linguagem dos conjuntos, por exemplo, era o meio de organizar e explorar esses conceitos. Ideias que no Brasil, em 1970 e, particularmente, nos planos da 1ª série do CA-UFSC de 1980, guiavam as propostas da matemática, disseminadas internacionalmente.

Em Portugal algumas iniciativas na escolarização inicial, relacionadas à divulgação de metodologias ligadas à matemática moderna, são verificadas (MATOS, 1989). Em 1966 e, durante, a década de 1970, a metodologia e o material de Dienes, disseminam-se na escolaridade inicial (CANDEIAS, 2007; MATOS; 1989). Na AJEJD, como já discutido, esse feito pode ser atribuído especialmente ao pedagogo e psicólogo Dr. Nabais.

---

56 Hull foi o primeiro a usar de Blocos Lógicos como material auxiliar na aprendizagem da lógica com crianças entre 4 e 5 anos (DIENES, 1967, p. 9).

Em um dos livros da coleção Constrói tua Matemática, Nabais esclarece que a expressão "construir as matemáticas" é defendida pelo professor Dienes, a partir de dois sentidos implícitos. O primeiro refere-se a construir uma filosofia, uma metafísica, de modo abstrato e dedutiva e, o segundo, lugar e significado da expressão, no sentido de construir a matemática com materiais concretos e reais como concretos e reais são os blocos e tijolos e materiais da construção civil.

Inspirado, então, nos pressupostos de Dienes, Nabais escreve o livro Conjuntos Lógicos. Nesse livro, há indicações de uso desse material com crianças dos 4 anos aos 12, por meio de jogos (exercícios) para explorar conteúdos de lógica. Nabais vai descrever os Conjuntos Lógicos[57] (Figura 2) como sendo um material estruturado, equivalente aos Blocos Lógicos de Hull e Dienes. Embora, a metodologia e esse material tenham sido apresentados por Nabais, provavelmente, em cursos que ministrou na AJEJD, não foi possível encontrá-lo. Abaixo, uma amostra desse material ainda presente e usado no Colégio Vasco da Gama (Figura 2):

Figura 2: Conjuntos Lógicos, adaptado dos Blocos Lógicos. [CANDEIAS, 2007, p. 231].

No âmbito de divulgação das ideias e materiais de Dienes, outras iniciativas paralelas as de Nabais, no ano de 1967, também são acolhidas em Portugal. Por exemplo, conforme registros do Boletim Bibliográfico e Informativo do Centro de Investigação Pedagógica da Fundação *Calouste Gulbenkian,* circulavam em 1965 até meados de 1970, artigos em revistas, cursos, seminários, experiências pedagógicas, envolvendo a demonstração de materiais estruturados como os de Dienes (CANDEIAS, 2007).

Não obstante às tais iniciativas e referências de Dienes e de seu material, não foram encontrados registros de sua vinda a Portugal. No caso da AJEJD, é possível afirmar que, embora houvesse outros impressos circulando na época, as ideias de Dienes ocuparam lugar especial por meio de Nabais, a partir dos cursos, livros e materiais, estruturados como os Conjuntos Lógicos. Porém, não se descarta a possibilidade da AJEJD ter utilizado também, os Blocos Lógicos, adotando-o até os dias de hoje como se pode verificar.

[57] Nabais não explica os motivos que o levaram a adaptar os Blocos Lógicos, apenas cita obras em que se apoiou: Logique et jeux logiques (Z. P. Dienes/ E. W. Golding) Des ensembles à la découverte du nombre (N. Picard), L'apprentissage de la logique (Z. P. Dienes).

Assim, ao que tudo indica as ideias e os Blocos Lógicos de Dienes para iniciação da matemática, expandiram-se nas duas escolas, por meio da reforma internacional da matemática moderna. No entanto, em uma microinterpretação, essa expansão revela modos de apropriar e fazer diferenciados, levando a reconhecer em ambas as escolas, singularidades quanto às expectativas e otimismos e relação ao novo emergente, repercutidos no seu país de origem. Todavia, esse "novo" é o ponto de ligação ou conexão entre as escolas.

Algumas considerações sobre o estudo

A realização de um estudo histórico comparativo é um desafio, sobretudo, quando se busca articular histórias conectadas entre uma cultura e outra. Nesse caso, com cuidado para não emitir um olhar definitivo e parcial às escolas investigadas e, consequentemente, às suas culturas e países, como alerta Rünsën (2006) e problematizam Chartier (2007), Gruzinsky (2003), destacam-se algumas considerações desse estudo.

A primeira delas diz respeito às dinâmicas produzidas para a circulação de metodologias e de materiais estruturados para ensinar matemática moderna nas duas escolas e seus respectivos países. Nessa direção, inicialmente, pode-se considerar o CA-UFSC e a AJEJD interligados por meio da propagação e da circulação de referências internacionais comuns ao MMM. Por exemplo, a partir das ideias e do material proposto por Dienes, divulgado no Brasil e em Portugal em meados de 1960, estendendo-se à década de 1970.

Contudo, se na escola brasileira analisada, pode-se averiguar registros dos Blocos Lógicos nos planos de ensino para matemática na década de 1980, à luz dos programas oficiais catarinenses, na escola portuguesa, esses registros acompanham o moderno que se propaga por meio de cursos ministrados por Nabais. Da mesma maneira, talvez em decorrência dos períodos analisados, se em uma escola o que preponderava eram as metodologias adaptadas e aplicadas com os materiais, em outra, o foco era o novo conteúdo perspectivado a partir do material de Dienes.

Outro aspecto interessante de se observar, ainda que não explorado nesse texto, são as estratégias dos diferentes sujeitos na divulgação das ideias de Dienes para a escolarização inicial. No Brasil, as iniciativas emergem de um grupo de professoras de matemática, disseminando cursos e livros didáticos envolvendo as metodologias e material de Dienes para o ensino primário. Em Portugal, caso da AJEJD, tais iniciativas partem do pedagogo e psicólogo Nabais, publicando artigos, livros e adaptando as metodologias e o material de Dienes.

Sobre isso, vale destacar a iniciativa criativa de Nabais, adaptando os Blocos Lógicos para Conjuntos Lógicos que, embora diferentes, parecem desempenhar as mesmas funções. Ou seja, iniciar as crianças pequenas às regras da matemática moderna, ao ensino da lógica e das estruturas matemáticas, mitigando a passagem do concreto para o abstrato. Tais características, ao aproximar as escolas em tempos diferentes, possibilitam atualmente interrogá-las sobre esse modo, quase natural, de priorizar no ensino da matemática o uso de materiais estruturados.

Por fim, esse estudo comparado, envolvendo escolas do Brasil e Portugal, mais do que levantar dados para escrever uma parte da história do ensino da matemática escolar, buscou um canal de conexão e contato entre diferentes culturas. A emergência e a organização do "novo" para ensinar matemática, possibilitaram aceder a ideia de apropriações e histórias plurais nas escolas, porém conectadas (GRUZINSKY, 2003). Isso significa considerar que, mesmo em diferentes histórias, heranças de um tempo coabitam e dialogam, expandindo fronteiras que algumas, ou muitas vezes, enxergam-se nítidas, fixas e incomunicáveis.

Fontes Documentais consultadas nos acervos das escolas

Associação de Jardins-EScolas João de Deus. (1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1971, 1977 e 1978). Relatório e Contas da Gerência e Parecer do Conselho Fiscal. [Consulta em 2010]

Universidade Federal de Santa Catarina, Colégio de Aplicação. (1980). Planos de Ensino do Primário. Acervo do CA/UFSC. [Consulta 2009]

Bibliografia:

ARRUDA, J. P. de. (2009). *Matemática Moderna no Ensino Primário de Santa Catarina: dos programas oficiais aos planos de ensino*. In: Seminário Temático: o movimento da matemática moderna nas escolas do Brasil e Portugal 7, 2009, Florianópolis.(http://www.smmmfloripa.ufsc.br/anais/.htm).

______________. Blocos Lógicos no CA-UFSC. Color, Máquina Digital. (Fotografia tirada no dia 10/09/2009, Brasil.

ARRUDA, J. P. de; FLORES, C. R. (2010). A linguagem dos conjuntos no ensino de Matemática: um estudo de caso em uma escola primária. In: Boletim de Educação Matemática (BOLEMA). Rio Claro: UNESP, edição 35b, vol.23, p. 405-424.

ARRUDA, J. P. de; FLORES, C. R.; MATOS, J. M. (2010). Métodos e Materiais Manipuláveis para Iniciação Matemática: tecendo histórias do ensino a partir dos Jardins-Escola João de Deus. (mimeo)

BONAFÉ, Marytta. Zoltan Dienes e a matemática moderna. (2007). In: MATOS, J. M.; VALENTE, W. R. (Orgs). A Matemática Moderna nas Escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos. São Paulo: Da Vinci, p. 215-221.

BORGES, R. A. S. (2008). A Matemática moderna no Magistério Primário de Portugal: primeiros estudos. In: BURIGO, E. Z.; FISCHER, M. C. B.; SANTOS, M. B.(Orgs). A Matemática Moderna nas Escolas do Brasil e de Portugal: novos estudos. Porto Alegre: Redes Editora, p. 164-181.

BÚRIGO, E. Z. (1989) Movimento da Matemática Moderna no Brasil: estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60. 1989. 286 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

CANDEIAS, R. P. C. B. B. (2007). Contributo para a história das inovações no ensino da matemática no primário: João António Nabais e o ensino da matemática no colégio Vasco da Gama. 2007. 386 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Didáctica da Matemática) - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa/Portugal.

CHARTIER, R. (2007). La historia o la lectura del tiempo. Tradução: M. Polo. Barcelona (España): Editorial Gedisa S.A., 2007.

DIENES, Z. P. (1967). A matemática moderna no ensino primário. Tradução: A. S. Neto. Rio de Janeiro: Editôra Fundo de Cultura, 1967.

DIENES, Z. P. (1974) Aprendizado moderno da matemática. Tradução: Jorge E. Fortes. 2ª ed., Rio de Janeiro: Zahar editores.
GRUZINSKY, S. (2003). O Historiador, o Macaco e a Centaura: a "história cultural" no novo milênio. In: Revista Estudos Avançados, v. 17, n°. 49, p. 321-342.
MATOS, J. M. (1989). Cronologia recente do ensino da Matemática. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
MEDINA, D. (2007). A produção oficial do Movimento da Matemática Moderna para o ensino primário do estado de São Paulo (1960-1980). 2007. 272 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP.
ROCCO, C. M. K. (2010). Práticas e Discursos: análise histórica dos materiais didáticos no ensino de geometria. 2010. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
RÜNSËN, J. (2006). Historiografia comparativa intercultural. Tradução: Jurandir Malerba. In: MALERBA, Jurandir (Org.) A História da Escrita: teoria e história da historiografia. São Paulo: Contexto, p. 115-138.
SOARES, F. dos S. (2001). Movimento da matemática moderna no Brasil: avanço ou retrocesso? 2001. 192 f. Dissertação (Mestrado em Matemática Aplicada) – Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, RJ.

Didáticas e Manuais Pedagógicos do Brasil e de Portugal: um estudo da Matemática Moderna nas séries iniciais

Rosimeire Aparecida Soares Borges, *UNIVÁS/UNIBAN, rasborges3@gmail.com*
Tânia Maria Mendonça Campos, *UNIBAN, taniammcampos@hotmail.com*
Aparecida Rodrigues Silva Duarte, *UNIVÁS/MG, Aparecida.duarte6@gmail.com*

Resumo

Este estudo pretendeu identificar como as recomendações do Movimento da Matemática Moderna (MMM) foram construídas e divulgadas em manuais de pedagogia e metodologia utilizados pelos professores primários no Brasil e em Portugal. Especificamente, procurou verificar como se processaram as práticas que buscaram assegurar a transmissão das propostas do MMM por meio do uso do Método Cuisenaire. Elegeu-se para discussão as obras "*Matemática dinâmica com números em cores*" (1961), publicada no Brasil e "*Didática Especial*" (1963), publicada em Portugal, as quais enfatizaram a abordagem cognitivista e o uso desse método. Depreendeu-se que as obras em estudo podem ser vistas como divulgadoras e defensoras do uso do Método Cuisenaire no ensino da Matemática Moderna.

Introdução

Na década de 1950, em diversos países, novas iniciativas em prol da melhoria do currículo e do ensino de Matemática foram implementadas o que originou o denominado Movimento da Matemática Moderna (MMM) que desenvolveu concomitantemente nos EUA e Europa. As propostas dessa reforma visavam reformular os currículos do ensino da Matemática, introduzindo novos métodos de ensino e atualizando os temas matemáticos ensinados. Inscrita numa política de modernização econômica, entendia-se que a nova reforma educacional constituía-se em via de acesso privilegiada para o pensamento científico e tecnológico, de modo que a Matemática que deveria ser ensinada centrava-se no ensino das estruturas por meio da Teoria dos Conjuntos, com ênfase na unidade matemática e preocupação com o rigor, com a linguagem e com o uso da simbologia matemática (Guimarães, 2007).

No inicio da disseminação das propostas do MMM, novas concepções de pedagogia emergiram, visando à aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo do aluno, mas atenta aos aspectos de uma formação científica e técnica como exigia o contexto educacional vigente. Foram valorizados os jogos pedagógicos e os materiais concretos, utilizados como motivadores na introdução de novos conteúdos ou para fixação da aprendizagem de um conceito matemático (Miorim; Fiorentini, 1993).

Uma das abordagens que se evidenciou nesse período foi a abordagem *cognitivista* reconhecida pela preocupação em estudar a aprendizagem cientificamente, como um produto da interação do homem, ambiente e fatores externos, atentando ao "processo da percepção e compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação na cognição, resolução de problemas e tomada de decisões (processos mentais superiores = processos cognitivos)", uma pedagogia de inspiração experimental fundamentada nas contribuições da biologia e da psicologia (Misukami, 1986). Destacou-se, igualmente, a produção teórica de Jean Piaget, cujas idéias ofereceram relevante contribuição para a educação, especificamente ao ensino da matemática naquela época.

No ano de 1955, o trabalho conjunto do psicólogo Jean Piaget com renomados matemáticos resultou na publicação da obra "*L´enseignement des mathématiques*" que tinha como propósito estudar as possibilidades de melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem da Matemática. No capítulo "*Les structures mathématiques et les structures opératoires de l´intelligence*", Piaget discutiu sobre como as estruturas matemáticas fundamentais consideradas pelos matemáticos, correspondem às estruturas elementares da inteligência (Valente, 2008).

Em 1959, a Organização Européia de Cooperação Econômica (OECE) realizou um inquérito sobre a situação do Ensino da Matemática, cujos resultados culminaram na realização do Seminário de Royaumont, na França, nesse mesmo ano. As propostas discutidas nesse seminário foram influenciadas pelas idéias estruturalistas então dominantes, especialmente no que se refere à Matemática e à Psicologia, ocorrendo a apropriação dos trabalhos de Jean Piaget (Guimarães, 2007). Numa especificação resultante desse Seminário, afirmou-se que situações concretas e familiares aos alunos poderiam ser utilizadas para a introdução à Teoria dos Conjuntos (MOON, 1996). A observação e a experiência foram indicadas como essenciais para o desenvolvimento da abstração matemática, com destaque na aprendizagem por descoberta e na utilização de materiais concretos fortemente sugeridos pelos reformadores.

Durante o MMM, os manuais pedagógicos e as didáticas se constituíram em um apoio para os professores primários do Brasil e de Portugal, com os quais puderam contar nas aulas de Matemática Moderna. Para Chartier (1990), esses textos de pedagogia, didática, metodologia e prática de ensino, elaborados em determinado espaço, buscam exercer a instrução e o controle do trabalho pedagógico, pois produzem modelos que circulam no campo educacional. Nesse sentido, o estudo desses materiais e didáticas pode auxiliar na compreensão das apropriações[58] que os autores, professores e educadores, fizeram dos saberes pedagógicos.

Como subsídios deste estudo, foram eleitas didáticas e manuais pedagógicos utilizados pelos professores primários no período do MMM reconhecendo-os como objetos complexos que trazem traços característicos e a evolução histórica de uma disciplina (Choppin, 2000). Como produtos de uma cultura escolar em uma determinada época ou contexto social, transmitiam aos seus leitores um conjunto de saberes que lhes permitiam apreender os conhecimentos exigidos pela legislação em vigência e exercer a missão de professores primários. Desse modo, é apropriado "recontextualizar muito precisamente os manuais em sua circunstância histórica" (Ozouf *et al.*, 1992 *apud* Julia, 2001, p.35).

[58] O conceito de apropriação utilizado neste texto é proposto por Chartier (1991), o qual visa uma história social dos usos e das interpretações, referidas as suas determinações fundamentais e inscritas nas práticas específicas que as produzem (p.180).

Nessa perspectiva, um ponto considerado foi que as informações veiculadas nessas didáticas constituem-se em uma fonte muito próxima do ensino que era realizado nas escolas primárias. Assim, buscou-se identificar como as propostas do MMM foram apropriadas pelos autores das didáticas e manuais pedagógicos produzidos naquela época para o Ensino Primário. Tomou-se, especificamente, aquelas que enfatizaram o uso do método e material Cuisenaire[59], recomendados como apoio didático-pedagógico eficazes para o ensino da Matemática Moderna.

Nesse sentido, foi selecionada para discussão uma amostra do início do período de vigência do MMM, que enfatiza tanto a abordagem cognitivista e como o uso do material Cuisenaire, composta pelas obras "*Matemática dinâmica com números em cores*" (1961), de autoria de Waldecyr de Araújo Pereira, publicada no Brasil; e o manual pedagógico elaborado por Francisco Alberto Fortunato Queirós, intitulado "*Didática Especial*" (1963), publicado em Portugal.

Por meio da leitura dessas obras procurou-se interrogar sobre as práticas de transmissão e de apropriação efetuadas pelos referidos autores, buscando vestígios dessas práticas no ensino primário do Brasil e de Portugal.

A obra de "Matemática dinâmica com números em cores"

Waldecyr de Araújo Pereira foi professor de Didática Especial da Matemática da Universidade Católica de Pernambuco, no período de 1957 e 1958. Estagiou em Bruxelas, a convite do Ministério de Instrução Pública da Bélgica e no Centre International d'Études Pédagogiques de Sèvres, França, em 1959. Ainda em 1959, participou do 3º Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, no Rio de Janeiro, quando defendeu o uso do material Cuisenaire no ensino de matemática.

Pereira (1961), fundamentando-se nas idéias de Piaget, publicou a obra "*Matemática dinâmica com números em cores*". Trata-se de um livro impresso nas oficinas gráficas do Jornal do Commércio S/A, sob a responsabilidade do Curso Araújo de Matemática, em Recife, Brasil.

De finalidade metodológica, essa obra propunha um ensino da Matemática por meio da utilização do Método Cuisenaire. Para Pereira (1961), o professor deveria fundamentar seu trabalho nas reflexões psicopedagógicas levando em conta a natureza operatória do pensamento matemático. Nesse sentido, esse método favoreceria o aprendizado, permitindo à criança adquirir vivências numéricas estruturais.

A introdução da referida obra, sob o título "*Crítica ao ensino da matemática. Evolução da didática da matemática*" estabeleceu um paralelo entre a matemática

[59] O método Cuisenaire ou Método dos Números em Cor foi criado pelo professor belga Georges Cuisenaire Hotellet, o qual propõe um ensino da Matemática fundamentado essencialmente na evolução psicológica da criança por meio de procedimentos com o material Cuisenaire. Esse material, também denominado Escala Cuisenaire ou Réguas de Cor, é constituído por barras coloridas em forma de prismas de bases quadrangulares, onde cada uma está associada a uma cor diferente e representa um número (Pinheiro,1967).

tradicional que, segundo o autor, centrava todo seu esforço em adestrar as crianças no mecanismo das quatro operações, convertendo-se na fixação de fórmulas matemáticas sem significado para os alunos; e um ensino moderno que levasse em conta o profundo conhecimento da criança, de sua psicologia e da evolução de suas faculdades.

Na escola tradicional, exemplificou Pereira (1961), a tabuada de multiplicar era aprendida como uma coleção de hábitos. Já na didática moderna, deveria ser aprendida como um grupo de operações, com múltiplas relações entre elas: "5 X 8 = (8 X 10) : 2 = 6 X 8 – 8 = 6 X 6 + 2 X 2 = 10 + 10 + 10 + 10 = 4 X 10". Dessa forma, a multiplicação tornar-se-ia um sistema no qual o aluno poderia deduzir uma operação da outra, podendo obter o mesmo resultado de diversos modos, conformando-se assim, numa atividade aritmética livre e segura, por meio da coerência do conjunto e mobilidade das partes (p. 15).

Pereira (1961) questionou o significado de se possuir a noção de fração na escola tradicional, que para ele tratava-se de uma imagem mental, tal como uma fotografia e esperava-se que dela, a criança adquirisse a noção de fração. Em contrapartida, propôs:

> Para que a criança adquira verdadeiramente a noção de fração, devemos aplicar aos elementos apresentados uma *atividade reflexa*: é necessário que a criança *conte* o número de setores contidos no círculo, que os *superponha* (real ou mentalmente) para verificar sua igualdade; deve *ordenar* os círculos de acordo com o número de setores que os compõem. Imediatamente deve *comparar* entre si as dimensões dos setores nos diversos círculos para descobrir que "quanto maior o número de partes, menor o valor de cada parte". [Grifos do autor] (p. 14).

Desse modo, enquanto a didática clássica centrava-se no mestre, para a didática moderna não bastava somente conhecer o objeto de aprendizagem, necessitando, ainda, do conhecimento do aluno, sendo fundamental a contribuição da Psicologia da criança à Pedagogia, levando-se em consideração os trabalhos de Jean Piaget, Beth, Dieudonné, Lichenerowicz, Choquet, Gattegno, Puig Adam, dentre outros (Pereira, 1961).

O autor destacou que Jean Piaget estudou as relações entre as estruturas operatórias da inteligência e as estruturas matemáticas, concluindo que "as estruturas da inteligência manifestam, desde sua origem, os três grandes tipos de organização que correspondem aos que na criação matemática dão lugar às estruturas algébricas, às estruturas de ordem e às estruturas topológicas" (1961, p.23).

Nessa obra, Pereira (1961) arrolou também sobre diversos cursos e palestras que ministrou, defendendo o uso do material Cuisenaire. Nos capítulos seguintes, dedicou-se à explicitação minuciosa desse material, trazendo vários exemplos e práticas de sala de aula.

Dentre as razões que justificavam o uso do Método Cuisenaire no primário, destaque-se aquelas referentes ao reconhecimento pela criança das três estruturas fundamentais da matemática moderna. A primeira, diz respeito às relações de equivalência, sugerindo um exercício onde a criança, de olhos fechados, tomaria uma barra do material Cuisenaire e procuraria outra igual, por comparação de comprimentos. Esse tipo de exercício estabeleceria a primeira equivalência: barras de mesma cor, têm o mesmo comprimento e vice-versa. Do mesmo modo, barras de cores diferentes têm comprimentos diferentes e vice-versa.

A segunda razão trata das relações de ordem. Pereira (1961) exemplificou afirmando que ao tomar duas barras quaisquer, a e b, a criança poderá dizer se a é igual a b, ou é diferente de b. Igualmente, perceberá que se a é menor do que b ou se a é maior do que b. Essa constatação, segundo o autor, forneceria à criança o conceito de desigualdade. Além disso, essa comparação tornar-se-ia mais estruturada, quando a criança, ao combinar pares de desigualdades, formasse um conjunto transitivo de proposições: $a < b$ e $b < c$, resulta $a < c$. Atividades envolvendo a comparação entre barras permitiriam à criança perceber que o conjunto de barras que compõe o material é ordenado, bem como todo seu subconjunto.

Já as relações algébricas são resultantes da introdução de uma ou mais operações com as barras. Ao combinar as barras de diversos modos, a criança poderia produzir uma variedade de esquemas coloridos: "Quando ela toma consciência de que duas barras colocadas ponta a ponta (em linha), substituem quanto ao comprimento uma outra barra, duas outras ou várias, ela introduz explicitamente uma álgebra sobre o conjunto" (1961, p. 42). Assim exemplifica: Azul é igual a 9, Branca e marrom = 1 + 8, marrom e branca = 8 + 1, etc. Atividades como essa permitiriam a compreensão da adição pela criança, levando-a a estabelecer as propriedades comutativa e associativa da adição.

Com comentários e exemplos, o autor foi explicando as outras operações, finalizando com a seguinte afirmação: "A criança pode atingir todas estas estruturas que, recombinadas, fornecerão estruturas mais especiais, ricas e fecundas" (Pereira, 1961, p. 43).

Nas páginas seguintes, várias atividades foram sugeridas aos professores no Ensino Primário e outros níveis de ensino.

A obra "Didáctica Especial"

Em Portugal, os professores primários contavam com as Didáticas, que eram manuais elaborados por professores que ministravam aulas nas Escolas de Magistério Primário, os quais traziam as inovações para o ensino das disciplinas com apontamentos para os professores utilizarem em suas aulas.

Em se tratando do ensino da Matemática, buscou-se compreender como Francisco Alberto Fortunato Queirós, autor da obra "*Didática Especial*", impressa nas oficinas da Atlântida, em Coimbra, Portugal, em 1963.

Resultante da preparação de lições na escola de Portalegre, essa didática traz, logo na introdução, o objetivo da Aritmética na Escola Primária, "exercitar e cultivar o espírito da criança, desenvolvendo-lhe o raciocínio e proporcionando-lhe hábitos úteis de pensamento e de acção" (Queirós, 1963, p.5).

Além disso, atribuiu à Aritmética os valores, formativo e prático dessa disciplina. Formativo na medida em que pudesse auxiliar na formação da inteligência, através do estudo de diversas noções; desenvolver no aluno capacidades de observação, compreensão, abstração e generalidade. Prático, pois poderia ser traduzido pela preparação do aluno para a resolução de problemas cotidianos e compreensão dos números e das quantidades, do meio ambiente e das circunstâncias da vida.

Sobre os métodos de ensino de Aritmética, Queirós (1963) defendeu que deveriam estar adaptados às características pessoais dos alunos, às condições de trabalho, aos objetivos a alcançar. Referindo-se à Psicologia, o autor afirmou que a aprendizagem deveria se dar pela observação, investigação e elaboração dos próprios conhecimentos pelo aluno, num ensino por meio de questões que o auxiliasse na compreensão.

Para Queirós (1963), o material utilizado no ensino da Aritmética deveria ser elaborado ou adquirido em acordo com a região onde se desse o ensino e ainda, somente utilizado no inicio "da lição", ou seja, não deveria o professor se prender ao material utilizado para uma iniciação em base concreta nas fases seguintes de abstração.

Quanto aos princípios a ser observados no ensino da Aritmética, o aluno necessitava compreender as noções antes de serem fixadas e a verdadeira aprendizagem somente ocorreria a partir do esforço intelectual do aluno. A compreensão do assunto matemático deveria preceder a memorização em um ensino progressivo com dificuldades crescentes, em um ensino prático com base na manipulação de objetos em situações aritméticas que lhe fossem apresentadas de forma a prepará-lo para a vida prática do dia a dia.

Aos professores primários, o autor atribuiu a responsabilidade de orientar o pensamento do aluno em um ensino dirigido a todos não desprezando as individualidades, iniciado com exercícios preparatórios para a aquisição das noções aritméticas, em um ensino fundamentado na realidade do aluno, sob orientação do professor. Para tanto, os alunos deveriam ter noções básicas como "diferente e igual", "mais ou menos", "maior ou menor", "grupos de elementos com características comuns", noções de juntar, tirar, repetir e distribuir quantidades com o auxílio de material concreto.

Na noção de quantidade, foi enfocada a utilização da idéia de conjuntos. Para Queirós (1963), o professor deveria focar na "... afirmação de idéia de quantidade, provocando aumentos e diminuições nos conjuntos homogêneos, agregando elementos ou tirando-os", para que a criança descobrisse que em um grupo pode aumentar ou diminuir os elementos. Assim, perceberia que "a quantidade é um conjunto de coisas" e depois que, com os elementos de um conjunto poderia se operar, através de exercícios e noções matemáticas (p.19-20).

Mostrando preocupação com a abstração, Queirós (1963) sugeriu que o ensino dos números, fosse feito a partir de objetos apresentados aos alunos para que pudessem associar e posteriormente representá-los em algarismos. Sobre a utilização dos conjuntos, sugeriu um estudo monográfico dos números até nove, quando a criança deveria ser solicitada, a partir de objetos variados, formando diversos conjuntos. Esse estudo deveria ser feito pelo aluno, de forma prática, expressando oralmente, por desenho, pela escrita e pelo algarismo; auxiliado pelo professor.

Na seqüência, para o ensino dos números dígitos, Queirós (1963, p.37), sugeriu a utilização do Método Cuisenaire considerado por ele o "mais revolucionário processo de ensino da Aritmética", fundamentando-se no livro "O Zeca já pode aprender Aritmética" de autoria de Caleb Gattegno. Poderia proceder ao estudo das quatro operações, com a utilização de situações problema e de materiais concretos, os quais permitiriam ao aluno verificar os resultados.

Nessa didática Queirós (1963) afirmou que o estudo dos números fracionários era um dos mais difíceis para a Escola Primária. Atribuiu uma critica aos programas do Ensino Primário vigentes, que não se referiam às operações com os números fracionários, embora esse assunto devesse ser abordado. Como exemplo, sugeriu a utilização do método Cuisenaire para proceder ao ensino das frações, iniciando os alunos na comparação das frações, igualdade de frações, noções que derivariam a noção de frações equivalentes. Recomendou ainda que, por meio de problemas simples, o professor deveria introduzir as operações com frações, um conceito utilizado pelos alunos em problemas cotidianos.

Finalizando, Queirós (1963) indicou como metodologia de ensino, problemas aritméticos preparados de acordo com o nível de conhecimentos dos alunos. Embora enfatizasse a importância do uso do método Cuisenaire, entendia que o método a ser adotado não poderia ser imposto pelo professor, o qual deveria apresentar ao aluno diversificados métodos, para que pudesse escolher o que considerasse mais adequado.

Comentários finais

Neste estudo, buscou-se identificar como os autores das didáticas e manuais pedagógicos produzidos para o Ensino Primário durante o MMM se apropriaram das propostas daquele Movimento. Especificamente, procurou-se conhecer suas concepções sobre o Método Cuisenaire no ensino da Matemática, considerado inovador para aquela época.

Um estudo preliminar em pesquisas já realizadas, aponta que nos anos de 1961 e 1963, a Matemática Moderna ainda não estava contemplada nos programas para o Ensino Primário, do Brasil e de Portugal, embora estivesse em pauta em outros países. Entretanto, os professores autores das obras estudadas se mostraram preocupados em revelar as prescrições dos conteúdos matemáticos, as formas de transmissão desses conteúdos e os modos de organização das aulas dessa disciplina, tratando de modo acessível os assuntos, favorecendo o contato do leitor com as questões do ensino dessa disciplina que estavam na ordem do dia.

As características apresentadas no discurso de Queirós (1963) denunciam indícios das propostas reformistas do MMM, as quais foram observadas em trabalhos já realizados sobre esse Movimento. As sugestões apresentadas nessa didática foram na direção de desenvolvimento do raciocínio e do pensamento da criança, indo ao encontro das características da tendência cognitivista que se processava naquele período, no qual onde houve destaque para a teoria psicogenética de Jean Piaget, a qual deveria fundamentar a estruturação dos conteúdos matemáticos.

Do mesmo modo, Queirós (1963) destacou o uso da simbologia pelo aluno para a compreensão da linguagem matemática, um dos indícios das propostas do MMM, que enfatizavam as estruturas matemáticas, o rigor, a lógica matemática com o uso do simbolismo, auxiliando a compreensão dos conceitos matemáticos.

A leitura do manual pedagógico de autoria de Pereira (1961) traduz a preocupação do autor com os métodos de ensino da Matemática, afirmando a possibilidade do uso de novos métodos, em especial o Método Cuisenaire. Atribuindo críticas ao ensino baseado na memorização de fórmulas e centrado no professor, apresentou discussões focadas em processos intuitivos, práticos e com significado para o aluno. Enfatizou, igualmente, que a compreensão das estruturas fundamentais da matemática, à luz das teorias de Piaget, levaria o aluno ao entendimento da Matemática nas séries iniciais.

Assim sendo, o que se pode notar é que o Método Cuisenaire foi considerado pelos autores como um facilitador na aprendizagem matemática, em conformidade com uma das propostas do MMM, qual seja, a abstração dos alunos desde as primeiras séries. O ensino de Matemática deveria estar fundamentado nas Teorias de Piaget e em metodologias que preconizavam o uso e ênfase nos materiais concretos para a introdução de novos conteúdos.

Note-se, entretanto, que não se pretendeu esgotar o assunto em tela, devido à complexidade do tema e necessidade de maior aprofundamento da investigação. Pretendeu-se mostrar como ocorreu a circulação de novos métodos de ensino em manuais pedagógicos, esperando, dessa forma, contribuir para a compreensão de aspectos da história da matemática escolar presentes na educação brasileira e portuguesa.

Referências

Chartier, R. (1990). *A história cultural*: entre práticas e representações. Lisboa: DIFEL.

________. (1991). O mundo como representação. *Estudos Avançados. 11*, n. 5, São Paulo, 1991, p. 173-191.

Choppin, A. (2000). Pasado y presente de los manuales escolares, traduzido por Mirian Soto Lucas. In : *La cultura escolar de Europa* : t*endências históricas emergentes*. Madri : Editorial Biblioteca Nueva, S.L.

Fiorentini, D.; Miorim, M. Â. (1993). Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. *Boletim SBEM-SP*. Ano 4, n. 7. (http://www.matematicahoje.com.br)

Guimarães, H.M. (2007). Por uma matemática nova nas escolas secundárias: perspectivas e orientações curriculares da matemática moderna. *A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal*: primeiros estudos. São Paulo: Zapt Editora.

Julia, D. (2001, janeiro-junho). A cultura escolar como objeto histórico. *Revista Brasileira de História da Educação*. Campinas, SP: SBHE/Editora Autores Associados. n. 1.

Mizukami, M. G. N. (1986). *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU.

Moon, B. (1986). *The "New Maths" curriculum controversy*. An international story. London: The Falmer Press.

Pinheiro, J.E.M. (1967). *Introdução ao estudo da didáctica especial.* Para uso dos alunos-mestres das escolas do magistério primário. Lisboa.

Queirós, F.A.F. (1963). *Didáctica especial.* Aritmética. *3*. Coimbra: Porto Editora Lt

Valente, W. R. (2008, setembro-dezembro). Osvaldo Sangiorgi e o movimento da matemática moderna no Brasil. *Revista Diálogo Educional.* Curitiba, *8*, n. 25, p. 583-613.

A introdução da teoria dos conjuntos nos programas do ensino primário (1968 – 1980)

Rui Candeias, EB1/JI Quinta de Santo António/Amora, ruicandeias1@sapo.pt

Resumo

A presente comunicação tem como objectivo analisar a forma como o tema da teoria dos conjuntos foi introduzido nos programas do ensino primário[60] em Portugal, através da análise dos programas oficiais desde a década de 1960 até à década de 1980. É no programa B da 1ª classe, de 1974 – 1975, que se assume as ideias da Matemática Moderna e se apresenta uma rubrica com o nome de introdução aos conjuntos, mantendo-se como um tema da matemática no ensino primário até ao programa de 1980.

Introdução

Nesta comunicação, que se situa no âmbito da história do ensino da matemática, considero para análise[61] os programas de Matemática, incluídos nos programas do ensino primário entre 1968 e a década de 1980[62], com o intuito de compreender de que forma o tema da Teoria dos Conjuntos, que na época é apresentado como um conteúdo inovador, foi introduzido nestes mesmos programas[63].

Pacheco (2001) distingue três níveis de decisão curricular, o político-administrativo, no âmbito da administração central, o de gestão, no âmbito da escola, e o de realização, no âmbito da sala de aula. É nestes três níveis de decisão curricular que Pacheco (2001) apresenta as diferentes fases de desenvolvimento do currículo, começando no currículo prescrito, com os planos curriculares e os programas, passando pelo currículo apresentado aos professores, com os manuais, currículo programado, currículo planificado, ao currículo real, que se situa no contexto da sala de aula, até à avaliação curricular. O âmbito da análise curricular nesta comunicação situa-se na fase do currículo prescrito, que Gimeno (2000/1991) caracteriza como o currículo sancionado pela administração central e adoptado por uma organização escolar, porque se pretende analisar os programas como currículo prescrito.

---

[60] Nesta comunicação considera-se como ensino primário o que corresponde actualmente ao 1º ciclo do ensino básico (primeiro ao quarto ano de escolaridade).

[61] Nesta análise, as palavras em itálico que surgem fora de aspas correspondem a expressões utilizadas nos próprios programas.

[62] Em relação a estes programas, os documentos trabalhados estão disponíveis para consulta na Biblioteca Arquivo do Ministério da Educação.

O documento de 1970, apesar de não ser do ano a que se refere a legislação, publica os programas do ensino primário de 1968. Por comodidade e para facilidade de leitura e compreensão, as referências que se encontram ao longo do texto referem sempre o ano da publicação dos programas e não da publicação do documento. Em relação aos programas do ensino primário de 1974-1975, programas do ensino primário elementar de 1975 e programas do ensino primário de 1980 não foi possível identificar o documento legislativo onde foram publicados.

[63] Este estudo faz parte de uma investigação mais ampla, realizada no âmbito de uma Tese de Mestrado em Didáctica da Matemática (Candeias, 2008).

Nesta comunicação, procede-se a uma análise dos programas numa perspectiva histórica. A investigação em história do ensino da Matemática é um campo recente nos estudos sobre o ensino desta disciplina, surgindo ainda muitas interrogações sobre o seu papel. Viñao (2007) destaca a necessidade de haver uma perspectiva histórica da mudança na educação, salientando as mudanças curriculares, como resultado de movimentos ou tendências que unam reforma e inovação em relação com a prática de ensino ou um campo disciplinar, como um dos aspectos que a análise histórica poderá distinguir. Matos (2007) destaca que em Portugal este é um campo de investigação que está apenas a começar a dar os primeiros passos.

A importância da investigação, no âmbito da história do ensino da Matemática, não se limita ao conhecimento do passado. Chervel (1990) salienta que, através da observação histórica, se poderá trazer para o presente modelos disciplinares e regras de funcionamento, cujo conhecimento e exploração poderão ser úteis nos debates sobre o ensino na actualidade. Neste sentido, Matos (2007) refere que o conhecimento do passado poderá permitir uma acção mais fundamentada no presente.

Neste trabalho são utilizados como fontes os programas do ensino primário. Para Pintassilgo et al. (2008) os documentos legais, como fonte na história das disciplinas escolares, podem apresentar-se como inevitáveis, mas também com um carácter de repetitividade. Num trabalho histórico, nenhum investigador colocaria a hipótese de conduzir o seu trabalho sem considerar os documentos legais. No entanto, essa inevitabilidade poderá levar a alguma repetição de análises, podendo os novos investigadores utilizar anteriores interpretações como fontes secundárias. De acordo com Pintassilgo et al. (2008), isto não se aplica se os documentos legais nunca tiverem sido estudados.

No caso da presente comunicação tomou-se os programas do ensino primário como fonte primária por não existir um estudo anterior do ponto de vista da introdução do tema em análise.

O Movimento da Matemática Moderna no ensino primário

O período cronológico em estudo coincide com um movimento no interior do ensino da Matemática, o Movimento da Matemática Moderna, que irá influenciar, de uma forma, ou de outra, o ensino da Matemática nos diferentes níveis de ensino.

De acordo com Moon (1986), investigações feitas pela UNESCO e pela OCDE indicam que, antes do Seminário de Royaumont[64] pouco conhecimento se tinha sobre o trabalho desenvolvido na disciplina de Matemática nos primeiros anos de escolaridade, nos diferentes países. Enquanto os currículos do Ensino

[64] O encontro que ficou conhecido como Seminário de Royaumont realizou-se em França, em Asnières-sur-Oise, nos finais de 1959. Este Seminário teve a duração de duas semanas, com a participação de cerca de cinquenta delegados de dezoito países. Esta reunião é considerada a realização mais emblemática do movimento reformador que recebeu o nome de Matemática Moderna. A partir das conclusões deste seminário foram elaboradas propostas de programas de Matemática para o ensino secundário (Guimarães, 2003).

Secundário foram alterados na década de 1950, as escolas do Ensino primário só receberam o impacto do movimento de reformas curriculares em Matemática, na década seguinte.

A partir de meados da década de 1960 são desenvolvidos diversos projectos que se centram na Matemática do Ensino primário, tal como o projecto Nuffield (Nuffield Primary Mathematics Project), desenvolvido em Inglaterra a partir de 1964. Este projecto preocupava-se com a metodologia da Matemática no ensino primário, principalmente com a aprendizagem pela descoberta para as crianças dos 5 aos 13 anos. Entretanto outros projectos que se dedicaram ao ensino primário foram-se desenvolvendo noutros países, como o Alef, na Alemanha e o Analogue, em França (Matos, 2004b).

No que diz respeito à introdução da Matemática Moderna no ensino primário, são destacadas as seguintes tendências neste nível de ensino: (1) uma tendência estruturada, que destaca o ensino das estruturas matemáticas com o objectivo de trabalhar conteúdos tradicionais de uma nova forma, (2) uma tendência aritmética, com a introdução desde muito cedo da linguagem dos conjuntos, com uma aproximação à aritmética, que a torna mais numa nova unidade de conteúdos do que numa introdução ao mundo quantitativo e (3) uma tendência empírica, em que o ensino da Matemática é feito através de actividades variadas nas áreas de medida e geometria, concentrando-se mais numa abordagem didáctica do que numa organização lógica e vertical (Moon, 1986)..

Introdução do tema da Teoria dos Conjuntos nos programas do ensino primário entre 1968 e 1980

Nesta comunicação pretendo analisar a forma como foi introduzido o tema da Teoria dos Conjuntos nos programas do ensino primário.

Em relação a este tema, apesar de trabalhar conteúdos que estão incluídos noutros temas, principalmente do Estudo do Número e das operações como a Adição e a Subtracção, faço a sua apresentação como um tema só por si, por constituir um dos aspectos inovadores presente nos programas do ensino primário em discussão.

Com esta análise pretendo fazer um acompanhamento longitudinal deste tema nos vários programas do ensino primário analisados.

Nestes programas existe uma alteração significativa de estrutura. Desta forma, alguns programas estão organizados por classes, outros por anos de escolaridade, outros por fases e ainda outros por ciclo de aprendizagem. Estas alterações dificultam a análise longitudinal, já que é difícil comparar quando é trabalhado um determinado conteúdo num programa organizado por fases e noutro organizado por classes. Nestes casos optei por centrar a análise na forma como é trabalhado o conteúdo e não no momento ou classe em que é trabalhado. Ao longo destes programas também existe uma alteração profunda da nomenclatura utilizada. Devido à dificuldade em fazer uma aferição da nomenclatura, optei pela utilização da que é usada em cada um dos programas.

Os programas do ensino primário de 1980 parecem marcar um primeiro momento de estabilidade na implementação de programas do ensino primário após o 25 de Abril de 1974, tendo vigorado durante cerca de dez anos, após uma mudança sucessiva de programas marcados pelo seu carácter experimental, que é assumido no próprio texto dos documentos em questão, e que estiveram em vigor entre um a três anos lectivos. Estes programas do ensino primário de 1980 mantêm-se em vigor até ao princípio da década de 1990.

<u>A teoria dos conjuntos nos programas do ensino primário</u>

Os conjuntos são apresentados como uma das grandes inovações curriculares nos programas do ensino primário de 1974 – 1975, já que no programa do ensino primário elementar de 1968, o termo "conjunto" é utilizado apenas no contexto da multiplicação e divisão, em substituição da palavra "grupo", que era utilizada no programa anterior. Neste programa de 1974 – 1975 são apresentados dois programas para a Matemática da 1ª classe – programas A e B – estando no esquema B as inovações propostas com a introdução dos conjuntos. Este aspecto inovador do programa é reconhecido pelos próprios autores que, numa nota introdutória, admitem que "este esquema B requererá uma preparação mais cuidada da parte dos professores" e que por isso juntar-se-iam "sugestões pormenorizadas para o 1º período" sendo prometidas "sugestões para as restantes rubricas até ao final do mês de Outubro" (programas do ensino primário 1974 – 1975, p. 36). Numa nota apresentada a seguir às rubricas do programa B, também é referida a necessidade de existir um primeiro período de adaptação, onde seriam apenas exploradas as primeiras rubricas do programa. Essa exploração deveria ser feita através de "um grande número de experiências" não só variadas "mas também usando uma vasta gama de materiais, de preferência, pelo menos inicialmente, improvisados" (programas do ensino primário - 1974-1975, p. 40). Isto deveria permitir à criança adquirir o vocabulário necessário para uma aprendizagem eficiente.

Dado o carácter inovador deste tema, o programa de Matemática para o ensino primário de 1974 – 1975 apresenta os objectivos, organização das actividades e exemplos de exercícios para a exploração de cada uma das rubricas a trabalhar no período de adaptação.

Em relação à primeira rubrica "Introdução aos conjuntos" o objectivo traçado é "Aquisição do vocabulário básico que permita uma expressão matemática correcta" (programas do ensino primário - 1974-1975, p. 40). Para esta rubrica, as actividades propostas são a observação e manipulação de objectos, comparação e classificação de objectos (tendo em conta de uma forma especial os atributos – forma, cor e tamanho). A orientação proposta para o desenvolvimento destas actividades é a resolução de exercícios colectivos, realçando-se a importância dos alunos compararem a sua opinião com a dos colegas, e a realização de exercícios individuais, recorrendo à utilização de materiais improvisados ou estruturados.

No que diz respeito à segunda rubrica *Conjuntos; Participação de um Conjunto; Subconjuntos*[65], o programa aborda-os em separado, começando pelos *Conjuntos*. Neste ponto da segunda rubrica é abordada a formação de conjuntos e relação de pertença. Em relação à *Formação de Conjuntos* são sugeridos três tipos de exercícios, com os alunos da classe, com objectos e com gravuras, cromos, desenhos ou qualquer outro material recortado. Em relação à formação de conjuntos com os alunos da classe são sugeridos exercícios como "os conjuntos dos alunos que fazem anos em Outubro; conjunto de alunos que têm irmãos" (programas do ensino primário - 1974-1975, p. 40). Para este tipo de exercícios, o programa traz duas *Notas*. Na primeira nota, alerta-se o professor para que ao indicar este tipo de exercício "não surja como resposta nem o conjunto vazio nem o conjunto singular (isto é, sem elementos ou com um elemento) " (programas do ensino primário 1974 – 1975, p. 41). Na segunda nota, chama-se à atenção para o cuidado que se deve ter ao enumerar os elementos de um conjunto de alunos utilizando os nomes próprios.

> ... terá de haver o cuidado de verificar se não haverá a possibilidade de qualquer confusão: por exemplo, no caso de haver na classe dois Antónios, teremos de indicar, para os identificar, mais algum dos seus apelidos de modo a que se saiba de quem se está realmente a falar. (programas do ensino primário 1974 – 1975, p. 41)

Nos exercícios de formação de conjuntos com objectos, o programa refere que os alunos devem formar conjuntos com os seus materiais escolares, ou com outros que "deverão ser trazidos por eles" (p. 41). Para este tipo de exercício sugerem a utilização de seixos, feijões, contas, bonecos, tampas, etc. Para individualizar os conjuntos formados, aconselha-se que o aluno use tiras de papel que ele próprio cole e corte. Em relação a este tipo de exercícios com objectos, surgem também duas notas. Na primeira nota, observa-se que a formação de conjuntos com objectos pode ser feita "por escolha arbitrária dos elementos que o constituem, sem preocupação de poder enunciar-se uma propriedade que os caracterize" (p. 41). Destaca-se ainda que a ideia essencial é a de "pertence ou "não pertence". Na segunda nota, os autores do programa referem que, na observação de objectos deveriam ser incluídos aqueles que sugerem formas geométricas simples, dando o exemplo do cubo, do cilindro e da esfera e chamando à atenção para a conveniência que, desde o início, os alunos se habituem a ouvir e utilizar o vocabulário correcto.

Nos exercícios de formação de conjuntos com a utilização de gravuras, cromos, desenhos ou outros materiais recortados, indica-se a utilização do flanelógrafo, onde se poderia utilizar um fio de lã, representando uma linha curva fechada, com a finalidade de individualizar os conjuntos formados. Depois os alunos deveriam fazer na sua folha de trabalho, os esquemas que foram realizados.

---

[65] No programa de 1974-1975, são utilizados os termos "partição" e "participação", aparentemente atribuindo-lhe o mesmo significado. Na rubrica "Conjuntos; Participação de um Conjunto; Subconjuntos" por vezes é utilizado um dos termos e outras vezes é utilizado o outro. Neste trabalho vou respeitar os termos que surgem no programa, embora o termo "partição" faça mais sentido já que estes dois termos são utilizados num sentido muito próximo de repartição.

No que diz respeito à *Relação de pertença* os autores do programa tentam esclarecer a necessidade do rigor da linguagem utilizada, dando para isso um exemplo:

Por exemplo:

> Consideremos o conjunto dos alunos que nasceram em Outubro. Suponhamos que este conjunto é formado pelo António, o Rui e o Vasco (vamos admitir que na classe só há um António, um Rui e um Vasco).
>
> À pergunta "A bata do Rui pertence a este conjunto?", poderá ouvir-se uma resposta afirmativa, visto que a bata é do Rui e o Rui pertence ao conjunto. Ora a bata não é um elemento do conjunto, ou seja, não pertence ao conjunto, porque este é formado pelos alunos que nasceram em Outubro. (programas do ensino primário - 1974 – 1975, p. 42)

No entanto, alerta-se para o cuidado que se deve ter na utilização da relação *ser elemento de*, ou *pertence a*, para não confundir com o significado da frase *pertence a* na língua portuguesa.

Em relação ao segundo ponto da rubrica *Participação de um conjunto* o programa apresenta inicialmente uma nota introdutória, referindo de seguida alguns exemplos de exercícios que é possível propor para o desenvolvimento deste assunto. Na nota introdutória apresenta-se a *participação de um conjunto*, como a forma mais fácil de introduzir a noção de subconjunto. Assim, a palavra *partição* apareceria com o significado, de alguma forma intuitivo, de *repartição*, não devendo o professor esquecer que "a partição dum conjunto em subconjuntos pode ser feita arbitrariamente, desde que os subconjuntos não tenham elementos comuns e que a reunião de todos eles seja o conjunto inicial." (programas do ensino primário - 1974 – 1975, p. 42). Ou seja, diferentes alunos poderiam evidenciar diferentes características dos elementos para formar subconjuntos, mas não deveriam surgir dúvidas na formação de cada um desses subconjuntos, com elementos a pertencer a mais do que um subconjunto. O programa refere que os alunos poderiam utilizar um traço, ou uma linha, para separar os elementos que formam os diversos subconjuntos, tornando-se assim a ideia de partição acessível às crianças. Só depois deste tipo de experiência, dever-se-ia propor aos alunos que formassem "relativamente a um dado conjunto, **o subconjunto cujos elementos verifiquem determinada propriedade.**" (programas do ensino primário - 1974 – 1975, p. 41 – negrito no original).

Para este assunto são propostos exercícios, com a apresentação de cinco exemplos. No primeiro exercício, pede-se que o aluno faça a partição do conjunto em subconjuntos, não indicando nenhum critério para essa partição e que depois pinte de diferentes cores os subconjuntos obtidos. Para este tipo de exercício é apresentada uma nota, que indica que poderão surgir uma grande diversidade de respostas, já que não é referido nenhum critério à partida. Nos outros quatro exemplos, pede-se que o aluno separe subconjuntos a partir de um conjunto dado, estabelecendo qual o critério a utilizar.

No terceiro ponto da rubrica *Subconjuntos, relação de inclusão*, é também feita uma pequena introdução que alerta para o facto de poder existir alguma confusão entre a relação de inclusão e a relação de pertença, embora se realce que pelo processo indicado anteriormente, é possível evitar falar nessa noção. Desta forma, começa por referir a definição clássica de relação de inclusão "Dado um conjunto A, diz-se que B é subconjunto de A, se todo o elemento de B é elemento de A" (programas do ensino primário - 1974-1975, p. 45). O programa apresenta depois um exemplo da confusão que se poderá estabelecer.

> Por exemplo: se, num conjunto de botões de cores variadas, formarmos o subconjunto de botões brancos, este será incluído no conjunto inicial de botões, mas de modo algum poderemos dizer que o subconjunto dos botões brancos pertence ao conjunto inicialmente formado ou é elemento *desse conjunto*.
>
> Não esquecer, portanto, que a relação de inclusão só pode estabelecer-se *entre dois conjuntos*, enquanto a relação de "pertence a" liga um elemento a um conjunto. (programas do ensino primário - 1974 – 1975, p. 44, aspas e itálico no original)

Mais uma vez se destaca a necessidade de rigor na linguagem, para que não existam dúvidas sobre o que se está a falar e para que não se estabeleçam confusões entre diferentes noções.

De seguida, são apresentadas algumas observações sobre o desenvolvimento das actividades relacionadas com as duas primeiras rubricas, referindo-se que, durante alguns dias as crianças deverão brincar, aproveitando para tomar conhecimento tanto dos seus novos companheiros, como do ambiente que a rodeia. Sugere-se também que o professor leve para a escola caixas com um grande número de objectos e variados, para que as crianças possam separar esses objectos de acordo com critérios diversificados, guardando-os de seguida em caixas e frascos. Este tipo de actividade é apresentado como uma primeira forma de classificação, que levará a um enriquecimento do vocabulário e a uma introdução ao estudo dos conjuntos. Também são mencionados o material Cuisenaire e os Blocos Lógicos, como materiais que possibilitam as comparações e classificações. Mais uma vez se refere a necessidade da criança brincar, enquanto estiver interessada no material, dando largas à "fértil imaginação" (programas do ensino primário, 1974 – 1975, p. 46).

Ao longo destas observações, os autores do programa vão sugerindo outros exemplos de como as rubricas poderão ser exploradas, apresentando exercícios tipo. São assim sugeridos exercícios que permitam trabalhar as formas geométricas. Realça-se que, embora sem a obrigação de memorizar as designações, as crianças irão tomando consciência das formas designadas por quadrados, rectângulos. É ainda sugerido um exercício tipo, em que a criança desenha no papel uma representação dum conjunto, com um alerta para os pré-requisitos que o exercício implica. Também é feita uma sugestão sobre a contribuição que os alunos poderão trazer de casa e sobre a utilização do copiador, que, segundo os autores do programa, poderá levar a uma melhor aprendizagem, já que permite distribuir por cada criança folhas com desenhos. Para esta sugestão são apresentados uma série de exercícios tipo.

Numa nota, no final da apresentação dos exercícios tipo para estas duas rubricas, os autores chamam à atenção para o facto de que alguns dos exercícios apresentados podem não conduzir a uma resposta única, chamando-lhes *exercícios de resposta aberta*.

Noutro tipo de exercício, propõe-se que o professor peça ao aluno para ligar com linhas, figuras que considere parecidas, sem especificar nenhuma característica em especial.

Depois da apresentação dos exercícios, o programa refere algumas actividades que também poderão ser propostas e que são consideradas como **"actividades de enriquecimento"** (programas do ensino primário - 1974 – 1975, p. 52, negrito no original). Os autores consideram estas actividades como enriquecimento porque "permitem uma maior liberdade na sua realização e portanto uma possibilidade maior de desenvolvimento do espírito criativo" (programas do ensino primário 1974 – 1975, p. 52). De entre as actividades propostas destacam-se *a construção de objectos com materiais de desperdício*, *continuação de uma série dada*, *construção de cartazes*, *com figuras geométricas e etiquetagem*, *construção de frisos com figuras geométricas*, *feitas por contorno e recorte*. Numa nota, no final da apresentação destas actividades, é realçado que estas devem ser absolutamente livres.

Em relação à terceira rubrica *Ideia de correspondência*, os autores do programa destacam que, dos vários tipos de correspondência que se podem estabelecer entre os elementos de dois conjuntos, o que interessa especialmente para a 1ª classe do ensino primário é o da correspondência um a um, referindo que esta correspondência "está na base do conceito de número e da operação de contagem" (programas do ensino primário - 1974 – 1975, p. 54). Para que os alunos possam reconhecer a possibilidade de se estabelecer este tipo de correspondência, os autores propõem que se apresentem exemplos em que esta correspondência é possível e outros em que a correspondência não é possível. Só na impossibilidade da utilização de ilustrações é que se coloca a possibilidade de se falar em números, mas só para que o professor tenha a possibilidade de concretizar o exemplo que quer propor, porque o que está em causa é que o aluno consiga estabelecer a correspondência pretendida, independentemente do número de objectos que o conjunto tenha. É ainda referido que, só depois de muitas experiências, e depois de o aluno concluir que existem tantos elementos num dos conjuntos como noutro, ou então mais num do que noutro, é que poderá passar para outra fase, onde será introduzido "o conceito de número de elementos do conjunto – **número cardinal** – e ser-lhe-á atribuído em cada caso um nome – **numeral**" (programas do ensino primário 1974 – 1975, p. 55, negrito no original). No entanto, refere-se no programa que esta fase só será desenvolvida a partir do 2º período, da 1ª classe.

Para o desenvolvimento desta rubrica são propostos uma série de exercícios tipo. De entre estes exercícios, destacam-se jogos em que cada aluno tentará apanhar um objecto, realçando-se o facto de a cada aluno corresponder um objecto. Exercícios em que cada aluno retira um objecto, verificando que a cada um corresponde um objecto. Noutros exercícios do mesmo género, é proposto que se construam conjuntos no flanelógrafo ou no papel, para que seja sempre possível fazer corresponder a cada elemento de um conjunto um elemento do outro.

Noutros exercícios, é proposto que se construa um contexto, contando uma história que envolva os elementos que constituem os conjuntos. No final destes exercícios, surge uma indicação que refere que se devem realizar muitos exercícios deste género, em que os conjuntos têm o mesmo número de elementos.

Também são propostos exercícios em que um dos conjuntos tem mais elementos do que o outro. Estes exercícios são apresentados como situações problemáticas.

Nos programas do ensino primário elementar de 1975, o tema dos conjuntos já não é tratado de uma forma tão pormenorizada como no programa anterior. A maioria das sugestões de actividades relacionadas com os conjuntos está integrada no tema *Introdução dos Números*, onde surgem sugestões de actividades relacionadas com os conjuntos. Este programa já não traz exemplos de exercícios que poderiam ser propostos, como o programa anterior o fazia, mas as actividades sugeridas continuam a centrar-se nos conjuntos ou colecções. A explicação para esta distinção, que não existia no programa anterior, é apresentada numa nota que refere quais os contextos em que estes dois sinónimos devem ser utilizados.

> Nota – Convém empregar as designações de "colecção" e de "conjunto" no seu sentido usual, como sinónimos. É usual falar de "colecção de objectos", mas de "conjunto de pessoas"… (programas do ensino primário elementar, 1975, p.47, aspas no original)

Neste programa de 1975, são também propostas actividades de manipulação, observação, comparação segundo determinadas características e organização de colecções. Ainda no que diz respeito à *Introdução dos Números*, o programa refere a representação gráfica das colecções formadas, a relação de pertença não pertença, comparação de colecções, maior, menor ou igual, a correspondência termo a termo e identificação e relação de colecções com o mesmo número de elementos. Depois deste trabalho, o programa propõe a etiquetagem das colecções, utilizando algarismos móveis ou etiquetas, atribuindo-lhe assim o número dos seus objectos.

Nos programas do ensino primário elementar de 1975, os conjuntos voltam a ser trabalhados no contexto da iniciação à adição e subtracção. Neste contexto, as actividades sugeridas envolvem a organização de colecções de objectos e a organização de parte de uma colecção ou de um conjunto. Nas sugestões de actividades pede-se que os alunos descubram um atributo que seja apenas comum a uma parte dos objectos que formam uma determinada colecção, mas não a todos, para decompor a colecção em duas partes. A partir deste tipo de actividades o programa sugere a criação de situações de possíveis composições e decomposições, com uma posterior representação figurativa e numérica, das situações criadas. É também a partir destas situações que se sugere a introdução da simbologia "+", "-" e "=".

Também no contexto da iniciação à multiplicação e à divisão é proposto o trabalho com conjuntos, através da "reunião de colecções com igual número de elementos; … decomposição de uma colecção em partes com igual número de elementos" (programas do ensino primário elementar, 1975, p. 52). Neste contexto, as actividades sugeridas apresentam a decomposição de um conjunto em partes com igual número de elementos e uma posterior recomposição do conjunto original, com a reunião das partes obtidas. É a partir deste de trabalho que se faz a introdução da multiplicação e da divisão, para uma posterior introdução da simbologia relacionada com estas operações "x" e ":". Neste programa de 1975 o trabalho com os conjuntos é realizado essencialmente na primeira fase de aprendizagem, correspondente aos dois primeiros anos de escolaridade.

No Programa do ensino primário elementar de 1978, os *Conjuntos* são o primeiro dos cinco temas da área de Matemática apresentados neste programa e são constituídos pelas seguintes unidades temáticas: *Situações problemáticas*; *Definição e representação de conjuntos*; *Sub-conjuntos e Operações com conjuntos*.

Em relação às situações problemáticas, os objectivos programáticos são os mesmos que são trabalhados nos outros temas matemáticos deste programa e que já foram analisados no primeiro momento desta parte do capítulo, quando se referiu a resolução de problemas.

No que diz respeito à definição e representação de conjuntos, os objectivos programáticos estabelecidos no programa são a formação de conjuntos a partir de propriedades, identificação de propriedades comuns a elementos de um conjunto, a inferição se um ente faz ou não parte de um conjunto e a representação de conjuntos de modos diversificados, sendo destacada a representação dos conjuntos com a indicação dos seus elementos, ou seja a definição em extensão, por diagrama ou por chaveta e a representação de conjuntos por uma propriedade, definição em compreensão, por diagrama ou por chaveta. Em relação a esta unidade temática são salientados os seguintes comportamentos científicos: "Manipula; Identifica; Classifica; Nomeia; Infere; faz diagramas; Desenha; Simboliza, Imagina; Relaciona" (Programa do ensino primário, 1978, p. 31).

Na unidade temática dos sub-conjuntos, os objectivos programáticos traçados neste programa de 1978 são a verificação se um determinado conjunto é sub-conjunto de outro, através da representação por diagrama ou por chavetas e a formação de sub-conjuntos a partir de um conjunto definido em extensão ou em compreensão. Em relação a esta unidade temática são definidos os seguintes comportamentos científicos: "Identifica; Verifica; Manipula" (Programa do ensino primário, 1978, p. 31).

Em relação à unidade temática, operações com conjuntos, os objectivos programáticos destacam a reunião de conjuntos, dados conjuntos disjuntos definidos em extensão, representados por diagrama ou chavetas e a formação do conjunto intersecção, dados dois conjuntos representados por diagramas e definidos em extensão. É ainda um objectivo programático desta unidade a distribuição num esquema diagramático dos elementos de dois conjuntos definidos em extensão. Nesta unidade temática os comportamentos científicos são: "Manipula; Distingue; Identifica; Opera" (Programa do ensino primário, 1978, p. 32).

Em relação a estas unidades temáticas, o programa de 1978 não apresenta sugestões de actividades, razão pela qual se torna difícil perceber a forma como se pretendia concretizar estes objectivos programáticos.

No Programa do ensino primário de 1980, os *Conjuntos* continuam a ser um tema da área da Matemática, com objectivos específicos e sugestões de actividades, não estando integrados noutro tema. No 1º ano de escolaridade, os objectivos específicos enunciados no programa passam pela *formação de conjuntos*, *o enunciar de propriedades*, *a formação de subconjuntos*, *a identificação de conjuntos singulares* e de *conjuntos vazios*, *a reunião de dois conjuntos disjuntos* e a *forma complementar dum conjunto em relação ao universo*. Nas actividades sugeridas são referidas as actividades lúdicas e os jogos de classificação de objectos, destacando-se os "esquemas em árvore, linhas fechadas e quadros de dupla entrada" (programas do ensino primário, 1980, p. 123). Neste programa, este tema só volta a ser abordado no 3º ano de escolaridade, sendo os objectivos específicos a formação de subconjuntos de um conjunto e a partição de um conjunto em subconjuntos com mesmo número de elementos. As actividades sugeridas continuam a passar pelos jogos com materiais concretos ou com representações.

Considerações finais

Após uma análise mais pormenorizada, ressaltam destes programas algumas considerações que se passam a destacar.

Uma primeira consideração sobre os programas em análise neste período concerne-se com o elevado número de programas que estiveram em vigor, principalmente a partir da segunda metade da década de 1970. Neste período estiveram em vigor cinco programas, cujos autores assumem a sua condição experimental e temporária, não sendo possível, através apenas da sua análise, saber o impacto que poderão ter tido na acção dos professores. Só em 1980 surgem os programas do ensino primário 1980, que parecem marcar um primeiro período de estabilidade na implementação de programas do ensino primário. Neste programa é explícita a intenção de organizar alguns processos de experimentação efectuados no período da segunda metade da década de 1970, após a suspensão da experimentação do programa de 1978, programa este que estava organizado em termos de objectivos terminais. Outro aspecto que se destaca é a alteração estrutural dos diferentes programas. Enquanto nos programas de 1968, 1974-1975 e depois no de 1980, os conteúdos estão organizados por classes, ou por anos de escolaridade, nos programas de 1975 e 1978 isso não acontece. No programa de 1975 os conteúdos estão organizados por fases de aprendizagem, sendo cada fase constituída por dois anos e no programa de 1978 os conteúdos estão organizados em objectivos terminais, sendo conhecido por programa de fase única. Apesar do programa de 1980 estar organizado por anos de escolaridade, surgem ainda algumas referências às duas fases de aprendizagem.

Em relação à estrutura dos programas, é de salientar que a organização dos conteúdos normalmente associados à Matemática sofreu algumas alterações. Enquanto que no programa de 1968, e mesmo ainda nas 2ª, 3ª e 4ª classes dos programas de 1974-1975, estes conteúdos estavam organizados em duas disciplinas, a Aritmética e a Geometria, a partir dos programas A e B para a 1ª classe, de 1974-1975, estes conteúdos surgem organizados apenas na disciplina de Matemática, sendo essa unidade plenamente atingida nos programas de 1975.

No que diz respeito à análise da introdução da Teoria dos Conjuntos nos programas do ensino primário, destaca-se o programa de 1974 – 1975 em que este tema foi introduzido, relacionando-se directamente com a introdução ao estudo do número e das operações. Apesar de no programa de 1968 surgir a expressão "conjuntos de objectos", em substituição da expressão "grupo de objectos", que poderá estar ou não relacionada com trabalhos efectuados no âmbito da Matemática Moderna e da Teoria dos Conjuntos, onde a palavra "grupo" assume um diferente significado daquele que é expresso no programa de 1960, é no programa B da 1ª classe, de 1974 – 1975, que se assume explicitamente no texto uma colagem às ideias da Matemática Moderna e se apresenta uma rubrica com o nome de introdução aos conjuntos. Nesta rubrica são trabalhados conteúdos como a introdução ao estudo do número e das operações através dos conjuntos. No programa de 1975 os conjuntos surgem integrados nos temas da introdução dos números e na introdução e desenvolvimento das diferentes operações. No programa de 1978 os conjuntos voltam a constituir uma unidade temática só por si, sendo a primeira unidade a ser apresentada no programa de Matemática. Apesar de ter uma unidade temática própria, os conjuntos também são abordados noutras unidades temáticas como a unidade dos Números Inteiros, onde é trabalhado o estudo do número e das diferentes operações. No programa de 1980 os conjuntos voltam a formar um tema próprio dentro da área da Matemática. Este tema é explorado nos 1º e 3º anos, com a introdução ao estudo dos números e das diferentes operações.

Documentos consultados

Ministério da Educação Nacional (1970). Legislação anotada do ensino primário. Programas do ensino primário – Ciclo Elementar do ensino primário. Lisboa: Secretaria-geral Divisão de Documentação.

Ministério da Educação e Cultura (1974). Ensino primário. Programas para o ano lectivo 1974 – 1975. Lisboa: Secretaria-geral Divisão de Documentação.

Ministério da Educação e Cultura (1975). Programas do ensino primário elementar. Lisboa: Secretaria-geral Divisão de Documentação.

Ministério da Educação e Cultura (1978). Programa do ensino primário. Lisboa: Direcção Geral do Ensino Básico.

Ministério da Educação e Ciência (1980). Programas do ensino primário elementar. Algueirão: Secretaria de Estado da Educação – Direcção Geral do Ensino Básico.

Referências Bibliográficas

Candeias, R. (2008). Contributo para a história das inovações no ensino da matemática no primário: João António Nabais e o ensino da matemática no Colégio Vasco da Gama. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa)

Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. Teoria & educação, 2, pp. 177-229.

Gimeno, J. (2000). O Currículo: uma reflexão sobre a prática (3ª ed.). Porto Alegre: Artmed.

Guimarães, H. M. (2003). Concepções sobre a matemática e a actividade matemática: um estudo com matemáticos e professores do ensino básico e secundário. Colecção Teses. Lisboa: APM.

Matos, J. M. (2004b). Cronologias: Cronologia do ensino da matemática (1940-1980) – Estrangeiro. Recuperado em 2007, Janeiro 15, de http://phoenix.sce.fct.unl.pt/jmmatos/clivros/CLVRSHTM/CRONOL/CRONEST.HTM

Matos, J. M. (2007). História do ensino da matemática em Portugal: a constituição de um campo de investigação. Em A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos. Matos, J. M. & Valente, W. (org.). São Paulo: CAPES – GRICES

Moon, B. (1986). The"New Maths" curriculum controversy. An International story. London: The Falmer Press.

Pacheco, J. A. (2001). Currículo: teoria e práxis (3ª ed.). Porto: Porto Editora.

Pintassilgo, J., Teixeira, A., & Dias, I. (2008). A história da disciplina de Matemática – abordagens teóricas, fontes e estudos (contributos para um campo de pesquisa). Quadrante – Revista de Investigação em Educação Matemática. Volume XVII, nº 1, 5-25

Viñao, A. (2007). Sistemas educativos, culturas escolares e reformas. Mangualde: Edições Pedago.

Contributos para a criação de um movimento matemático em países ibérico – americanos: o caso de José Morgado

Cecília Costa, CIDMA, Universidade de Aveiro, mcosta@utad.pt
Paula Catarino, DM da U. Trás-os-Montes e Alto Douro, pcatarin@utad.pt

Resumo

Neste texto, ilustramos a influência de cientistas portugueses no desenvolvimento de uma comunidade matemática em Portugal, no Brasil e na Argentina, nos anos 50 a 70. Um desses cientistas foi José Morgado (1921 – 2003), algebrista português, a quem escolhemos como estudo de caso, em virtude de ter pertencido a este grupo de matemáticos e estar menos estudado que outros.

Introdução


Figura[66] 1 – José Morgado

"A chamada «geração científica de 40 compreende um grande número de matemáticos e outros cientistas, que, num curto período desde meados dos anos 30 até meados dos anos 40, animaram a vida cultural e científica deste secular ermo de pasmaceira."

[Dionísio e Oliveira 1992, p. 373]

Em Portugal, entre meados da década de 30 e da década de 40, do século XX, despoleta um movimento científico e, em particular, matemático que pretendia desenvolver a investigação científica do País e actualizar o ensino universitário [Teixeira, 1959]. Portugal vivia sob um regime ditatorial que temia a Cultura e oprimia as iniciativas que promovessem o saber e o livre pensamento [Carvalho, 2007, pp. 20-25]. Uma caracterização feita na época é a seguinte:

> "O Estado Novo Corporativo organiza-se, articula-se, pela publicação da Constituição Política de 11 de Abril de 1933 e do Estatuto do Trabalho Nacional de 23 de Setembro do mesmo ano. (…). Na base da sociedade está a família, célula primacial e natural. O homem nasce na família, valoriza-se na profissão e no agregado regional – deixa de ser confundido com o "indivíduo" abstracto da mitologia democrática. Não pode haver

66 Imagem retirada de http://www.dmat.ufpe.br/personagens/jose_morgado.htm.

> partidos, é evidente: a Nação constitue unidade moral que não comporta fragmentações e dissidências." [Ameal, 1942, pp. 771-772]

Mais recentes, mas na mesma linha, são as palavras seguintes:

> "Num Estado que, nos anos 30, aspira a regenerar e formar os espíritos de acordo com as suas certezas indiscutíveis, a pedagogia de inculcação ideológica, simultaneamente impositiva, formativa e repressiva, é um dever inerente à própria função pública, aliás cuidadosamente saneada dos seus "elementos indesejáveis". (…) " [Rosas et al., 1998, p. 260]

Neste contexto, afastou vários docentes e investigadores científicos dos seus postos de trabalho, forçando alguns ao exílio:

> "Nestes termos, a inculcação ideológica começa na sala de aula (pela depuração e selecção política, pelos "livros únicos", pela revisão ideológica dos programas), passa pela organização dos tempos livres, informa a assistência à família e a formação dos jovens e das mulheres (…)" [Rosas et al. 1998, p. 261]

Deste modo as capacidades científicas, conhecimentos e dinamismo foram desperdiçadas no seu País, sendo reconhecidas e aproveitadas por outros países, entre os quais destacamos, a Argentina e o Brasil, países onde alguns destes matemáticos se exilaram.

Esta situação teve consequências no desenvolvimento do movimento matemático nestes Países [Simis, s/d]. Em Portugal,

> "Os que ficaram, com raras excepções, não quebraram o atavismo das gerações que se seguiram, mas guardaram intacta a herança e o exemplo que gerações mais recentes retomaram." [Dionísio e Oliveira, 1992, p. 374]

Interessa saber, como os matemáticos portugueses exilados nestes Países influenciaram o desenvolvimento de uma comunidade matemática de meados da década de 50 a meados da década de 70. Qual o impacto da sua actuação na comunidade matemática internacional? Usando a carreira de José Morgado[67] (1921 – 2003) como ponto de partida, o estudo aqui apresentado explora, de um modo integrador, aspectos conhecidos destas fases, que estão referidos de forma desligada noutros textos.

Porquê José Morgado? Porque, em nosso entender, está pouco estudado em termos históricos, sendo considerado, por alguns [Almeida e Machiavelo 2004], um dos maiores algebristas portugueses. Porque foi um dos investigadores que sofreu e enfrentou represálias deste regime e no limite foi forçado ao exílio. Porque viveu e relatou nos seus escritos muito do que se passou nesta época. Escritos estes que cruzados com outras fontes [Rosas et al., 1998], [Providência,

[67] De acordo com a Certidão de nascimento narrativa completa de José Cardoso Morgado Júnior é, tal como o seu nome indica, filho de José Cardoso Morgado, proprietário, e de Maria da Conceição Moreira, doméstica, ambos naturais e residentes em Pegarinhos, Vila Real. No meio académico, científico, cultural e político é conhecido por José Morgado, designação que aqui, também, adoptamos.

2005], [Rezende et al., 2007] contribuem para uma visão mais detalhada deste período.

Ao acompanharmos o percurso de José Morgado através da sua formação científica, participação nas iniciativas nos períodos de efervescência matemática quer em Portugal, quer, posteriormente, no exílio, permite-nos criar uma imagem detalhada destes momentos cruciais da criação de uma comunidade matemática em Portugal, no Brasil e na Argentina.

José Morgado no período de efervescência matemática nos anos 40 em Portugal

A formação universitária de José Morgado foi feita num momento muito especial da história do desenvolvimento matemático português.

Terminado o curso dos liceus em Vila Real, José Morgado vai para o Porto continuar os seus estudos na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, onde frequentou o curso de Ciências Matemáticas, que concluiu em 1944 [Almeida, J. e Machiavelo, 2004].

A actuação e dinamismo de alguns matemáticos portugueses (tais como: Alfredo Pereira Gomes (1919 – 2006), António Almeida e Costa (1903 – 1978), António Aniceto Monteiro (1907 – 1980), Aureliano de Mira Fernandes (1884 – 1958), Bento de Jesus Caraça (1901 – 1948), Hugo Ribeiro (1910 – 1988), José Gaspar Teixeira, José Sebastião e Silva (1914 – 1972), José da Silva Paulo, José Vicente Gonçalves (1896 –1985), Luís Neves Real, Manuel Zaluar Nunes, Pilar Ribeiro, Ruy Luís Gomes (1905 –1984), entre outros) criaram um movimento matemático de grande importância e extremamente promissor, não fossem as investidas do Governo contra essa evolução [Costa, 2006].

Também José Morgado, desde jovem estudante universitário, participou activamente nesse movimento. Alguns destes matemáticos foram dos primeiros a efectuar os seus doutoramentos no estrangeiro, entre eles, António Aniceto Monteiro em Paris, Hugo Ribeiro em Zurique e Sebastião e Silva em Roma.

José Morgado foi aluno de Almeida e Costa – com quem se iniciou no estudo da Álgebra Abstracta – e de Ruy Luís Gomes – de quem ficou amigo – no 4º ano da licenciatura. Lembra esses momentos do seguinte modo:

> "Quando os estudantes da Licenciatura em Ciências Matemáticas ingressavam no 4º ano, tinham a sensação de entrar num mundo escolar diferente. As exposições, até então dogmáticas ou quase dogmáticas, eram substituídas por exposições aparentemente não tão seguras, por vezes cheias de hesitações, mas eram, sem dúvida, exposições vivas, dialogadas, humanizadas e entusiásticas.
>
> Nas aulas de Física Matemática, com Ruy Luís Gomes e em muitas aulas de Mecânica Celeste, com Almeida Costa, tinha-se a sensação de participar, em maior ou menor grau, no crescimento ou melhoramento de um ou outro aspecto das teorias matemáticas tratadas (…) " [Morgado, 1985]

Outros matemáticos da época fazem referência ao ensino universitário vivido na altura, é o caso de Hugo Ribeiro e de Vicente Gonçalves cujas palavras reproduzimos abaixo:

> "Com uma ou outra excepção a Matemática (pura) não era cultivada em Portugal e, assim, as escolas superiores limitavam-se a preparar professores das escolas secundárias ou técnicos e cientistas que porventura a utilizariam." [Ribeiro, in Almeida e Machiavelo, 2004]

> "A esse tempo [quando aluno universitário e referindo-se ao estrangeiro], quase por toda a parte se viam as Universidades, assistidas de Institutos onde o escol intelectual ajudava a refundir e dilatar a ciência que àquelas incumbia divulgar. Raras se resignavam à subalternidade da mera transmissão de conhecimentos vindos do passado ou de além fronteiras (…) " [Gonçalves, 1948]

Para dar uma ideia da efervescência da actividade matemática em Portugal, nesta altura, atente-se na lista [Morgado, 1995a], [Teixeira, 1959] de Instituições constituídas, por iniciativa de alguns destes matemáticos, num espaço de cerca de cinco anos:

- Núcleo de Matemática, Física e Química, fundado em 1936.

- Portugaliae Mathematica, revista científica fundada em 1937.

- Seminário Matemático de Lisboa, fundado em 1938 (passa a designar-se Seminário de Análise Geral em Novembro de 1939).

- Centro de Estudos de Matemáticas Aplicadas à Economia, fundado em 1938.

- Gazeta de Matemática, revista fundada em Janeiro de 1939 (da qual José Morgado foi redactor desde o nº 37 e 38 de 1948 e redactor principal desde o nº 46 de 1950; em 1956 regeu o curso de Introdução à Teoria dos Anéis, promovido pela Gazeta de Matemática).

- Centro de Estudos Matemáticos de Lisboa, fundado em Fevereiro de 1940.

- Sociedade Portuguesa de Matemática, fundada em Dezembro de 1940 (da qual

José Morgado foi membro e 2º secretário no biénio 1947/1948).

- Centro de Estudos Matemáticos do Porto, fundado em Fevereiro de 1942.

- Junta de Investigação Matemática, fundada em Outubro de 1943 (da qual José Morgado foi membro).

- Tipografia Matemática de Lisboa.

Alguns dos objectivos que moviam estes matemáticos eram: desenvolver a investigação científica em Portugal, modernizar o ensino nas Universidades portuguesas, elevar o nível cultural e científico do País, quebrar o isolamento científico de Portugal.

> "As instituições nascidas do dinamismo de António Monteiro e seus colaboradores (…) contribuíram fortemente para criar a consciência da

> necessidade de se acabar com o isolamento que, no decorrer dos tempos, tanto prejudicou os trabalhadores científicos portugueses. " [Morgado, 1995a]

No excerto seguinte, José Morgado explica a contribuição de cada uma das Instituições criadas nesta fase para a consecução dos objectivos anteriormente referidos:

> "Os Centros de Estudos Matemáticos contribuíram para acabar com o isolamento dos matemáticos de uma mesma Escola ou Universidade. A Gazeta de Matemática contribuiu para acabar com o isolamento de docentes e estudantes de Matemática entre as diversas Escolas e Universidades Portuguesas e para acompanhar o Movimento Matemático de outros países.
>
> A Portugaliae Mathematica contribuiu para acabar com o isolamento dos matemáticos portugueses, de uns em relação aos outros e de todos em relação aos matemáticos de outros países.
>
> A Sociedade Portuguesa de Matemática contribuiu para acabar com todas as modalidades de isolamento; promove a ida de matemáticos portugueses ao estrangeiro e a vinda de matemáticos estrangeiros a Portugal. (...)
>
> Todas estas instituições (…) prestaram ao nosso País um serviço inestimável, quer no plano científico quer no plano Humano: no plano científico, na medida em que, rompendo o isolamento, ajudaram a criar condições indispensáveis à melhoria da criação matemática portuguesa; no plano humano, na medida em que, nascendo numa época em que matemáticos de tantos países foram perseguidos, ajudaram a criar, em todos nós, um sentimento de solidariedade com os matemáticos perseguidos de todo o Mundo." [Morgado, 1995a]

Como já referimos, desde o início deste movimento que foram criados momentos – seminários científicos, cursos avançados livres, etc. – onde se abordavam temas recentes de investigação para além do que, habitualmente, era leccionado na licenciatura em matemática. A fundação de revistas e seu intercâmbio, bem como a produção de textos de matemática avançada foram aspectos também muito valorizados neste movimento matemático [Teixeira, 1959].

Os cursos e seminários eram promovidos, preferencialmente, na Faculdade de Ciências das Universidades de Lisboa, Porto e Coimbra e nos vários Centros de Estudos então criados, embora a partir de certa altura, devido a constrangimentos governamentais, tiveram de ser transferidos para locais de encontros científicos "alternativos", entre outros: a *Casa* (de Hugo Ribeiro) *no Murtal*, S. Pedro do Estoril e a *Universidade da Rua do Almada* (casa de Neves Real) [Morgado, 1995a].

José Morgado no período conturbado de perseguição a cientistas portugueses em Portugal

Pouco depois de José Morgado ter sido contratado como Assistente no Instituto Superior de Agronomia, em Lisboa, em 16 de Julho de 1945, o regime de Salazar instaura nova vaga de perseguições a matemáticos e cientistas portugueses, provocando despedimentos, prisões e exílios forçados. A primeira vaga de perseguições começou em 1935. Nas palavras de José Morgado

> "Contra a Universidade, em 1947, foi desencadeada uma das maiores ofensivas, só comparável à de 1935 (aquela que afastou Abel Salazar, Aurélio Quintanilha e Rodrigues Lapa). Entre outros, foram afastados do ensino Bento Caraça, Azevedo Gomes, Ruy Luís Gomes, Pulido Valente, Fernando Fonseca, Dias Amado, Mário Silva, Manuel Valadares, Marques da Silva, Zaluar Nunes, Celestino da Costa, Armando Gibert, Ferreira de Macedo, Peres de Carvalho, Flávio Resende, Torres de Assunção, Laureano Barros, José Morgado, Remy Freire, Morbey Rodrigues." [Morgado, 1985]

De facto, em 15 de Junho de 1947, o Jornal de Notícias publica em primeira página (Figura 2), sob o título *"O Governo vai proceder energicamente contra todos os indivíduos que dêem provas de oposição aos princípios constitucionais"*, uma nota oficiosa enviada pela Presidência do Conselho que comprova a citação anterior.

A título ilustrativo, seleccionámos e transcrevemos em seguida alguns excertos da mesma:

> "(…) O Governo tinha há muito exacto conhecimento dos manejos revolucionários em que andavam envolvidos alguns conspiradores profissionais. (…) o Governo deliberou tomar, nos termos do decreto nº 25317 de 13 de Maio de 1935 e independentemente das penas aplicáveis pelos Tribunais competentes ou a impor em processo disciplinar, providências tendentes a: (…)"

afastar militares de carreira, professores universitários e assistentes. Designadamente:

> "(…) Por determinação do Conselho de Ministros e em harmonia com a nota oficiosa acima foram mandados reformar os seguintes oficiais (…). Professores universitários que são aposentados ou demitidos. Foram mandados aposentar (ou demitir se não tiverem direito à aposentação) os seguintes professores (…) António Augusto Ferreira de Macedo (…), Manuel Augusto Zaluar Nunes (…). O Conselho de Ministros deliberou ainda que pelo Ministério da Educação Nacional fossem imediatamente rescindidos os contratos dos seguintes assistentes: (…) Manuel José Nogueira Valadares (…) José Cardoso Morgado Júnior (…). Os indivíduos mandados aposentar ou demitir ou cujos contratos são rescindidos cessarão quaisquer outras funções públicas."

Figura 2: Jornal de Notícias de 15/06/1947 (montagem)


O GOVERNO

vai proceder energicamente

contra todos os indivíduos que dêem provas de oposição aos princípios constitucionais

JORNAL DE NOTÍCIAS

DOMINGO, 15 DE JUNHO DE 1947

(Continuação da 1.ª página)

Foi apreendida documentação comprovativa da existência de certa acção conspiratória

O esboço de algumas desordens

Oficiais que passam à situação de Reforma

Professores Universitários que são aposentados ou demitidos

As medidas que vão ser tomadas contra os sediciosos

Rescisão de contratos com vários assistentes

Morgado, nas palavras seguintes, apenas confirma o que se mostrou até aqui:

> "É verdade que a ditadura então reinante acabou com o Centro, expulsou vários professores das Universidades, perseguiu, prendeu e condenou outros, forçou alguns ao exílio." [Morgado, 1987]

Estas palavras de José Morgado, proferidas em 1987, descrevem também a sua própria situação, uma vez que em 18 de Junho de 1947, é afastado do ensino oficial por razões políticas (por deliberação do Conselho de Ministros de 14/06/1947) [Costa, 2006].

Começa aqui um longo interregno na carreira profissional e académica de José Morgado. Cerca de 13 anos, os quais viveu dando lições particulares de Cálculo infinitesimal, Matemáticas gerais, Geometria descritiva e Geometria projectiva a estudantes do ensino superior. Lições que eram intercaladas com períodos de prisão por razões políticas [Costa 2006]. Situações análogas foram vividas por outros matemáticos deste período, levando-os a exilarem-se noutros países, nomeadamente da América Latina (Alfredo Pereira Gomes, António Aniceto

Monteiro, Ruy Luís Gomes, Zaluar Nunes), da América do Norte (Hugo Ribeiro e Pilar Ribeiro) e da Europa.

Com todas estas vicissitudes, José Morgado não chegou a doutorar-se, ainda que tenha desenvolvido trabalhos de investigação originais e contribuído para a formação de outros investigadores. Referimos a título ilustrativo o caso do estudo sobre *n-uplas* Diofantinas, tópico que continua a ser estudado (veja-se por exemplo http://web.math.hr/~duje/ref.html).

Sobre este assunto Morgado publicou cinco artigos, a saber: [Morgado, 1980], [Morgado, 1983-84], [Morgado, 1987a], [Morgado, 1991] e [Morgado, 1995b]. Shannon, em 1988, publica um artigo focando a generalização de Morgado que por sua vez dá origem a um novo artigo de Morgado (1991) como resposta. Udrea, em 1995, usa e cita os artigos [Morgado, 1980] e [Morgado, 1983-84] onde generaliza o resultado obtido por Morgado em 1983-84, afirmando ainda que:

> "Moreover, the José Morgado's result is also a generalization of some results of V. E. Hoggatt and E. G. Bergum, given in [1] and [2] [respectivamente [Cohen, 1978] e [Hoggatt e Bergum, 1979] about a problem of Diophantos-Fermat." [Udrea, 1995]

Em 1960, José Morgado parte para o Brasil, onde se mantém durante cerca de 14 anos. Pouco tempo depois de se instalar no Recife, a mãe, a esposa e o filho juntaram-se a ele. Nem por isso, esqueceu ou se desinteressou pelo seu País, como demonstram as suas palavras relativas a Ruy Luís Gomes, mas que traduzem também o seu sentir:

> "Houve, (…), quem chegasse a pensar que, no exílio, a actuação política do Professor Ruy Luís Gomes e de outros professores exilados terá sido sem grande interesse, praticamente inexistente! Não foi assim, nem podia sê-lo!
>
> Sempre que foi possível, os democratas portugueses no exílio tomaram posição em defesa da Democracia, em defesa da Unidade de Acção dos democratas portugueses contra o fascismo." [Morgado, 1995]

São exemplos disso [Morgado, 1995] a carta dirigida ao Secretário-Geral das Nações Unidas em 12 de Abril de 1965 sobre o "desaparecimento" do General Humberto Delgado e a carta aberta ao Cardeal Cerejeira aquando da sua visita ao Brasil em Abril de 1968. Também se manteve a sua ligação ao movimento matemático em Portugal, nomeadamente, continuando a ser redactor da Gazeta de Matemática.

José Morgado no período de efervescência matemática nos anos 60 na América Latina

Na Universidade do Recife, José Morgado reencontra Alfredo Pereira Gomes e Manuel A. Zaluar Nunes, que já lá estavam desde 1953. Mais tarde, em 1962, é Ruy Luís Gomes quem se junta a este grupo de matemáticos portugueses [Cardoso, s/d (a)], [Cardoso, s/d (b)].

Nos quatro anos anteriores, Ruy Luís Gomes trabalhou na Universidade del Sur, na Argentina, cidade de Bahia Blanca, a convite de António Aniceto Monteiro que, depois de ter leccionado na Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro, de 1945 a 1949, se mudou para a Universidade del Sur. [Rezende *et al* 2007, p. 137].

Quer no Brasil, quer na Argentina a contribuição de Monteiro para o desenvolvimento de uma escola matemática foi essencial [Rezende *et al*, 2007, pp. 95- 96]. Ruy Luís Gomes voltou à Argentina, ao Instituto de Matemática - Rosário, como Professor Visitante, em Março de 1967, onde proferiu conferências sobre Teoria da Medida [Providência, 2005, p. 153].

Como aconteceu com Ruy Luís Gomes [Cardoso, s/d (a)], durante o período de exílio, vários destes matemáticos portugueses deslocavam-se a outros Países, ou outras Universidades, para participarem em conferências científicas, leccionarem cursos avançados, etc. Referimos a título de exemplo mais dois casos. Por volta de 1958/59, Hugo Ribeiro visita a Universidade de Recife por um período de dois meses, a convite de Alfredo Pereira Gomes [Gazeta de Matemática, 2004], para leccionar várias lições. José Morgado participou em actividades científicas no Brasil, em Países da Europa e noutros Países da América Latina, como ilustra o seguinte excerto:

> "(…) tiveram lugar em Buenos Aires e La Plata, de 22 a 27 de Setembro de 1960, promovidas pela Unión Matemática Argentina sesiones de Matemática que congregaram um numeroso grupo de cientistas. Do Brasil foram especialmente convidados, e apresentaram trabalhos: (…), A. Pereira Gomes e José Morgado (do I.F.M.)" [Gazeta de Matemática, 1961]

Os matemáticos portugueses instalados em Universidades do Brasil e da Argentina contribuíram para o desenvolvimento de um movimento matemático intenso traduzido, nomeadamente, pela realização de seminários, reuniões e orientações científicas e pelo intercâmbio com Universidades, professores e revistas, quer iberoamericanas(os), quer de outros Países [Cardoso, s/d (a)].

Para dar uma ideia desta efervescência da actividade matemática, listamos alguns contributos que ajudaram, de forma decisiva, à consolidação de uma escola matemática na Universidade do Recife, em muitos dos quais José Morgado teve participação activa [Simis, s/d], como indicamos a seguir [Cardoso, s/d (a)].

- Desenvolvimento do Instituto de Física e Matemática (I.F.M.) criado em 1952; e a criação do Instituto de Matemática (I.M.) em 1968.

- Reestruturação e desenvolvimento da formação matemática institucional, nomeadamente em 1963, com a reformulação do currículo do Curso de Matemática, aspecto onde José Morgado teve uma participação relevante.

- Criação da primeira das colecções científicas editadas pela Universidade do Recife a Colecção *"Textos de Matemática"* (I.M.), em 1957, por Alfredo Pereira Gomes, da qual José Morgado foi co-director.

- Mais tarde, em 1965, Ruy Luís Gomes e José Morgado fundam e dirigem as Colecções: *"Notas e Comunicações de Matemática"* (I.M.) para publicação preliminar de artigos de pesquisa e permuta com publicações de outros países; e *"Notas de Curso"* (I.M.) para publicação de textos de cursos avançados.

- Em 1967, Alfredo Pereira Gomes, Ruy Luís Gomes e José Morgado criaram o Curso de Mestrado em Matemática o qual possibilitou à Universidade do Recife, em 1970, ser classificada pelo Conselho Nacional de Pesquisas como Centro de Excelência para este mestrado.

O papel dos matemáticos portugueses no desenvolvimento de uma Escola de Matemática na Universidade do Recife é referido por várias personalidades. Um exemplo é Leopoldo Nachbin que no seu discurso de agradecimento ao receber o título de Doutor Honoris Causa pela Universidade Federal de Pernambuco, em 29 de Junho de 1973, afirma

> "Nesta oportunidade, desejo render a minha sincera homenagem aos nomes dos matemáticos da Universidade Federal de Pernambuco que, a meu ver, mais significativamente contribuíram para tornar o Recife o maior e o melhor centro matemático do Nordeste brasileiro e um dos mais pujantes da América Latina. Refiro-me a meus colegas e amigos, os Professores Alfredo Pereira Gomes, Fernando António Figueiredo Cardoso da Silva, José Cardoso Morgado Júnior, Manuel Zaluar Nunes, Roberto Figueiredo Ramalho de Azevedo e Ruy Luís Gomes. Foi a dedicação incansável destes cientistas e, acima de tudo, sua visão correta do problema da implantação de uma verdadeira escola matemática em todos os seus níveis, que os conduziram não somente ao sucesso alcançado, mas também à compreensão do rumo a imprimir num futuro previsível." [Nachbin, 1974]

Também, em 2007, Geraldo Soares de Souza, num seu trabalho elaborado durante uma estadia como professor visitante no ICTP – Trieste – Itália e na Universidade de Jaén at Jaén – Espanha, refere a influência dos professores portugueses na formação do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Pernambuco nos anos de 50 a 70. Segundo ele,

> "É evidente a influência portuguesa, o impacto de âmbito local, regional, nacional e mundial. Esta contribuição é hoje conhecida como a «Escola Portuguesa de Recife»." [Souza, 2007]

Assim, na América Latina, juntos, estes matemáticos conseguiram pôr em prática muitos dos ideais por que lutavam no seu País e pelos quais tiveram de o abandonar. Criaram uma Escola de Matemática, António Aniceto Monteiro na Argentina e Alfredo Pereira Gomes, José Morgado, Zaluar Nunes e Ruy Luís Gomes, no Brasil.

Sobre este assunto, Morgado manifesta-se do seguinte modo, no caso da Universidade do Recife:

> "Em Recife existe hoje uma Escola de Matemática, que está cumprindo a sua função – é um viveiro de matemáticos. É muito emocionante pensar que os matemáticos portugueses que trabalharam na Universidade Federal

de Pernambuco contribuíram para que assim acontecesse." [Morgado, 1985]

Figura[68] 3 – Matemáticos portugueses na Universidade do Recife

Nota final

Após a queda da ditadura em Portugal, em 25 de Abril de 1974 e depois de concluir as funções que lhe estavam atribuídas nesse ano lectivo, José Morgado e a família regressaram ao seu País natal.

A 4 de Outubro de 1974, José Morgado é reintegrado no lugar de Assistente além do quadro do Instituto Superior de Agronomia, e cerca de um mês depois, a 7 de Novembro, é nomeado Professor Catedrático do 1º grupo (Matemática Pura) da 1ª secção (Ciências Matemáticas) da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, onde se mantém até à jubilação [Costa 2006]. Aqui, José Morgado reencontrou antigos companheiros, entre eles: Hugo Ribeiro, Luís Neves Real, Pilar Ribeiro, Ruy Luís Gomes… Mais uma vez, estes Matemáticos recomeçaram, em Portugal, as suas iniciativas em prol do desenvolvimento científico e cultural do País.

Fontes e Bibliografia

Almeida, J. e Machiavelo, A.; José Morgado: In Memoriam, *Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática*, **50**:1-18(2004).

Ameal, J., *História de Portugal*, Livraria Tavares Martins, Porto, 1942.

Cardoso, F.(a), *O Prof. Ruy Luis Gomes no Recife (Departamento de Matemática - UFPE)*, http://www.dmat.ufpe.br/personagens/ruy_gomes.html acedido em 19 de Março de 2011 às 11:40.

Cardoso, F.(b), O Prof. Pereira Gomes, em http://www.dmat.ufpe.br/personagens/pereira_gomes.htm acedido em 19 de Março de 2011 às 11:49.

[68] Imagem retirada de http://josecardosomorgado.blogspot.com/2008/02/influncia-portuguesa-na-elevao-do-nvel.html.

Carvalho, P. C., *O fascismo e o nazismo*, Tese de mestrado, Universidade Lusófona, Lisboa, 2007. Em http://www.ciari.org/investigacao/O_Fascismo_e_o_Nazismo.pdf acedido em 26-03-2011 às 19:27.

Cohen, E. L., Review of "A problem of Fermat and the Fibonacci sequence", por V. E. Hoggatt e G. E. Bergum, *Fibonacci Quart.* 15 (1977) 323-330, M.R. 56 (1978).

Costa, C., "José Morgado Júnior (1921-2003): Uma Viagem pela Vida deste Matemático Português", *Revista Brasileira de História da Matemática*, **6**(11): 51-65 (2006).

Dionísio, J. J. e Oliveira, A. J. Franco, Matemáticos Portugueses - Apêndice, in *História Concisa das Matemáticas* de Struik, D. J., Gradiva, Lisboa, 1992, pp. 361-395.

Gonçalves, J. Vicente, Espírito Utilitário, *Ciência* (Rev. da A.E.F.C.U.L), vol.I, 1:9-11(1948)

Hoggatt, V. E. e Bergum, E. G., Autorreferat of "A problem of Fermat and the Fibonacci sequence", *Zbl.* **383** (1979).

Morgado, J., Some remarks on an identity of Catalan concerning the Fibonacci numbers, *Portugaliae Math.* **39** 1-4 (1980), 341-348.

Morgado, J., Generalization of a result of Hoggatt and Bergum on Fibonacci numbers, *Portugaliae Math.* **42** (1983-1984), 441-445.

Morgado, J.; Ruy Luís Gomes Professor e Companheiro, *Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática*, **8**:5-31(1985).

Morgado, J.; Vamos vencer o nosso atraso, Centro de Estudos de Matemática, pp.1-10, Porto, 1987.

Morgado, J., A problem concerning the Fibonacci numbers, *Proceedings of the Second Meeting of Portuguese Algebraist*, Univ. Porto, Porto, 1987a, pp. 77-88 (in Portuguese).

Morgado, J., Note on a Shannon's theorem concerning the Fibonacci numbers and Diophantine quadruples, *Portugaliae Math.* **48** (1991), 429-439.

Morgado, J.; Evocação do Querido Professor e Companheiro, Ruy Luís Gomes, *manuscrito,* 1995.

Morgado, J.; *Para a história da Sociedade Portuguesa de Matemática*, Publicações de História e Metodologia da Matemática nº 4, Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra e Centro de Matemática da Universidade de Coimbra, Coimbra, 1995a.

Morgado, J., Note on the Chebyshev polynomials and applications to the Fibonacci numbers, *Portugaliae Mat*h. **52** (1995b), 363-378.

Nachbin, L., Necessidades brasileiras de Matemática, *Gazeta de Matemática*, 1974.

Providência, N. B., Ruy Luís Gomes Uma fotobiografia, co-edição Universidade do Porto e Gradiva, Porto, 2005.

Rosas, F., Martins, F., Amaral, L., Rollo, M. F., O Estado Novo (1926-1974). Em J. Mattoso (Dir.), *História de Portugal*, Volume 7, Editorial Estampa, Lisboa, 1998.

Rezende, J., Monteiro, L. e Amaral, E., António Aniceto Monteiro Uma fotobiografia a várias vozes, Sociedade Portuguesa de Matemática, Lisboa, 2007.

Shannon, A. G., Fibonacci numbers and Diophantine quadruples: Generalizations of results of Morgado and Horadam, *Portugaliae Math.* **45** (1988), 165-169.

Simis, A. *Prof. José Morgado* em http://www.dmat.ufpe.br/personagens/jose_morgado.htm acedido em 30/1/2011 às 16:00h.

Teixeira, J. Gaspar, A investigação científica em Portugal, *Gazeta de Matemática*, nº 76-77 Set. - Dez. 1959.

Udrea, Gh., A problem of Diophantos-Fermat and Chebyshev polynomials of the second kind, *Portugaliae Math.* **52** (1995), 301-304.

Outras fontes:

Certidão de nascimento narrativa completa de José Cardoso Morgado Júnior, Conservatória do Registo Civil de Alijó.

Gazeta de Matemática 1960, 1961, 1966, 1974, 2004.

Jornal de Notícias de 15/06/1947.

http://www.dmat.ufpe.br/~mro.htm acedido em 11/08/2004 às 12:14h.

http://josecardosomorgado.blogspot.com/2008/02/influncia-portuguesa-na-elevao-do-nvel.html acedida em 30/1/2011 às 17:22h.

http://www.dmat.ufpe.br/historia/arquivos/geraldo_souza.pdf acedido em 31/1/2011 às 0:46h.

http://web.math.hr/~duje/ref.html acedido em 25-03-2011 às 14:32.

As fontes oficiais e a capacitação e aperfeiçoamento de professores que ensinavam matemática no estado do Paraná nas décadas de 1960 e 1970

Reginaldo Rodrigues da Costa, PU Católica do Paraná, reginaldo.costa@pucpr.br

A temática desenvolvida neste estudo já me acompanha há algum tempo, desde minha atuação enquanto professor e como estudante da pós-graduação, a formação continuada de professores de matemática tem foco nas atividades que desenvolvo. A escolha pela investigação do aperfeiçoamento dos professores que ensinavam matemática no Paraná nas décadas de 1960 e 1970 ocorreu a partir do contato com trabalhos que evidenciavam aspecto histórico da Educação Matemática, tanto no âmbito nacional como internacional. Especificamente me interessou os estudos sobre o Movimento da Matemática Moderna, que segundo Valente (2006) surge no Brasil na década de 60.

A possibilidade de decifrar uma realidade, que no meu caso, tornou mais forte a idéia de pesquisar as ações de aperfeiçoamento e de capacitação de professores que ensinavam matemática, desenvolvidas pelo Governo do Estado do Paraná, durante as décadas de 60 e 70, período em que o Movimento da Matemática Moderna teve presença mais evidente e marcante.

As pesquisas realizadas sobre a história da educação matemática não se caracterizam somente como um acúmulo de idéias ou dados, é mais do que isso, é a percepção sobre as transformações e das atividades sociais influenciadas pela veiculação de um conhecimento ao longo do tempo. No que se refere à matemática é também, a relação existente entre o saber científico e saber escolar num dado momento, além da possibilidade de identificar a matemática escolar como uma representação cultural.

Em relação a esta pesquisa pretendo analisar aspectos contidos em alguns cursos de aperfeiçoamento dos professores que ensinavam matemática no Paraná durante o período de implantação e existência no Movimento da Matemática Moderna. Ao propor este objeto de pesquisa e constituir informações históricas a respeito do aperfeiçoamento e da capacitação de professores, acredito que estarei contribuindo com subsídios que possa completar lacunas e que possibilitem a compreensão dos problemas apresentados atualmente no ensino da matemática.

Sendo assim, o problema deste estudo se configura da seguinte forma: Que ações relativas ao aperfeiçoamento e de capacitação de professores que ensinavam matemática foram desenvolvidas pelo Governo do Estado do Paraná durante as décadas de 1960 e 1970?

Neste trabalho o objetivo é apresentar alguns dados das fontes já obtidas junto ao órgão responsável pela Educação no estado do Paraná, que inicialmente, no período proposto neste estudo, foi denominada de Secretaria de Educação e

Cultura (SEC), a qual era o órgão responsável pelas ações educacionais e culturais e que, mais tarde passou a ser denominada de Secretaria do Estado de Educação e Cultura (SEEC) e, por fim, de Secretaria de Estado da Educação (SEED).

O trabalho investigativo sobre a história da educação matemática exige novas formas de contar a história, valendo-se das técnicas da história, da história da educação e também da matemática. Já as fontes para um trabalho historiográfico, na história da educação matemática, podem ser os mais variados possíveis. Essa variação poderia contribuir para a compreensão da história e da educação fortalecendo o campo de pesquisa que está em crescimento. Ao iniciar um trabalho deste aspecto o pesquisador-historiador precisa primeiramente localizar as fontes que servirão para subsidiar a pesquisa histórica.

Numa pesquisa sob a perspectiva da historiografia e da educação matemática a compreensão e interpretação de um fenômeno estão relacionadas com as fontes utilizadas. Chama a atenção daquele que se dispuser realizar uma pesquisa desta amplitude, da importância de localizar as fontes necessárias para compreender os acontecimentos referentes à educação matemática e sua história.

Em se tratando desta pesquisa, sua relevância reside na possibilidade de revelar o ideário presente no período das décadas de 60 e 70, das ações de aperfeiçoamento e capacitação docentes pensadas e desenvolvidas com a intenção da melhoria do ensino da matemática. Justifica-se também este estudo pelo saber produzido, pela importância desses para a compreensão da situação atual da Educação Matemática e pela possibilidade de perceber a origem dos problemas atuais do ensino da matemática.

Este tipo de estudo implica na apropriação de técnicas historiográficas próprias do campo da História da Educação. Nesses estudos é necessário questionar as fontes obtidas. Os documentos já localizados são Planos Estaduais de Governo de Educação do período das décadas de 1960 e 1970, permitem questionar se houve ou não uma relação entre os meios de produção da época com os cursos de aperfeiçoamento desenvolvidos.

Os documentos oficiais do Governo possibilitaram apontar quais e quando foram desenvolvidos ações de aperfeiçoamento, e que contingente de professores participaram desses cursos. Outro dado importante é a identificação do referencial teórico contido nas ações de capacitação, bem como a presença ou não do ideário do Movimento da Matemática Moderna nesses cursos.

O conceito de história que este estudo concebe é aquele que se entende

> Como o estudo dos processos com os quais se constrói um sentido. Rompendo com a antiga idéia que dotava os textos e as obras de um sentido intrínseco, absoluto, único – o qual a crítica tinha a obrigação de identificar -, dirige-se às práticas que, pluralmente, contraditoriamente, dão significado ao mundo. (CHARTIER, 1988, p. 27)

Esta investigação buscou sustentação teórico-metodológica na perspectiva da história Cultural, entendendo que é preciso esclarecer os rumos metodológicos que serão tomados. É oportuno ressaltar que a pesquisa histórica não intenciona repetir, compilar ou reconstruir, mas produzir um conhecimento histórico a partir da percepção da realidade existente (FÉLIX, 1998). Segundo Valente (2005a):

> Os fatos históricos são constituídos a partir de vestígios, de rastros deixados sobre esses traços no presente pelo passado. Assim o trabalho do historiador consiste em efetuar um trabalho sobre esses traços para construir os fatos. Desse modo, um fato não é outra coisa senão o resultado de uma elaboração de um raciocínio, a partir das marcas do passado, segundo as regras de uma crítica. Mas, a história que se elaborar não consiste tão simplesmente na explicação dos fatos (p. 4).

Valente (2005b) também enfatiza que a abordagem histórica não é uma simples narração factual dos fenômenos, mas um processo de "identificação e construção de fontes" que será tratado pelo historiador para responder suas interrogações que permitirão avançar no campo da ciência (p.6).

O campo de investigação da Educação Matemática focaliza sua atenção às pesquisas que pretendem explicar e orientar as diferentes formas de aprendizagem e conhecimento matemático, bem como as novas tendências no ensino desta ciência. Estudos neste campo científico mostram que o processo de ensino e de aprendizagem matemática está repleto de elementos que quando conhecidos e expostos, tornam-se instrumentos norteadores da prática educativa em matemática.

Os desafios apresentados à Educação Matemática residem basicamente em dois aspectos: a produção de conhecimentos que objetivam a melhoria do ensino da matemática e o desenvolvimento da própria Educação Matemática enquanto campos de investigação e produção de conhecimentos.

Mais recentemente emergem no âmbito da Educação Matemática pesquisas de cunho histórico, iniciando sua constituição enquanto campo de investigação. Mesmo em processo de organização e instituição as pesquisas sob este foco já apresentam contribuições. Segundo Mattos (2006) os primeiros estudos têm divulgação nos anos 90 e atualmente os esforços estão concentrados nas investigações sobre os livros utilizados em Portugal no ensino da matemática e do Movimento da Matemática Moderna. O autor justifica esses estudos da seguinte forma:

> É o conhecimento do passado que, ao nos revelar movimentos, ideologias, propostas, soluções, enquadramento simultaneamente semelhantes e distintos do presente, nos permite compreender melhor os porquês do presente e, portanto, agir de forma mais fundamentada (p.13).

A história cultural pretendida com este estudo refere-se ao enfoque sobre as práticas de formação inicial de professores que ensinam matemática no ensino primário durante as décadas de 60 e 70.

Acredito que seja possível identificar os mecanismos produtores de conhecimento sobre a formação docente entendida e pretendida para aquele período histórico. Assim sendo, proponho enfocar e trazer "aos nossos olhos" a forma com que essa formação foi recebida e percebida pelos sujeitos que constituíram o universo dessa formação. Segundo Barros "a nova história cultural interessar-se-á pelos sujeitos produtores e receptores de cultura, o que abarca tanto a função social dos "intelectuais" de todos os tipos [...] até o público receptor" (2004, p.45).

Nesta perspectiva, estudos do campo da história cultural tendem a reunir uma diversidade maior de fenômenos, bem como, a interpretação sobre a dinâmica existente entre eles e desvelar as ideologias presentes nas representações e nos comportamentos.

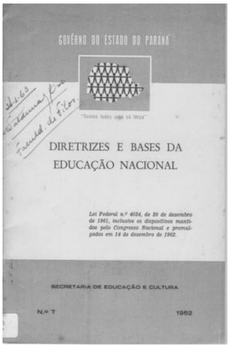
Cenário da capacitação de professores de matemática do estado do Paraná (1960-1970): fontes oficiais e suas contribuições

As fontes utilizadas nesta pesquisa foram localizadas no Centro de Documentação e Informação Técnica – CEDITEC/SEED-PR. Inicialmente foi possível levantar a existência das Diretrizes Curriculares de 1962 (a), Sistema Educacional de Ensino (b) Orientações sobre a seleção de professores para treinamento no ano de 1972 (c), Cadernos de atividades de matemática para professores leigos, Decreto que instituía a comissão de assessoria curricular de 1973, Resolução Secretarial de 1974 que instituía a comissão de Currículo e as Diretrizes Curriculares da Educação Geral em Matemática.

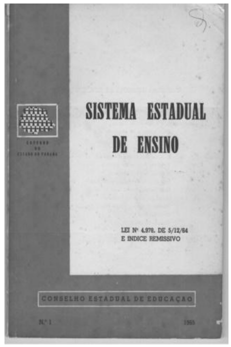
Além da documentação pertencente ao CEDITEC/SEED-PR, foram consideradas ainda duas coletâneas de Legislação Estadual de Ensino contendo informações sobre aperfeiçoamento e a capacitação dos professores, organizadas em dois volumes pela FUNDEPAR: o primeiro reúne de forma ordenada as leis, decretos, resoluções, portarias, deliberações e ordens de serviço no período de 1969 a 1975; o segundo reúne os mesmos tipos de documentos do período compreendido de 1976 a 1979.

Constam nesses volumes, três decretos relacionados com a capacitação de professores, dentre os quais o Decreto 15729 de 26/06/1969 que reza sobre a criação do Centro de Treinamento do Magistério Primário, de acordo com o Artigo 30 da Lei nº. 4978 de 05/12/1964 e entrando em funcionamento no ano de 1969. Já o decreto 17145 de 05/11/1969 cria a SENPAR – Simpósio de Educação do Paraná, que deveria ser realizado anualmente na primeira quinzena do mês de Dezembro.

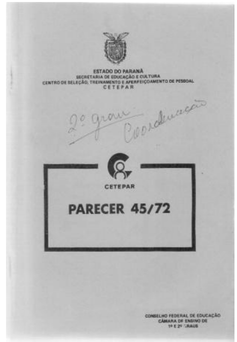
Entre as resoluções deste período encontra-se a resolução 1650 de 10/08/1973 a qual aprova o Regimento Interno do Centro de Seleção, Treinamento e Aperfeiçoamento de Pessoal do Paraná – CETEPAR e, que a partir desta, passa a ser o órgão oficial com a finalidade selecionar candidatos ao Magistério Estadual, preparando o pessoal e formando-o para atuar como professores ligados à Secretaria da Educação e Cultura, prestar assistência técnica para a melhoria da formação de pessoal no país e oferecer treinamento em serviços e outras funções equivalentes, contemplando todos os níveis de ensino. O titulo II, deste mesmo regimento, refere-se à organização administrativa mostrando como deverá ocorrer a organização, e os que devem ser preenchidos para o exercício das atividades.



(a)



(b)



(c)

Vol. 1

Vol. 2

Por fim, a resolução 1030/75 autoriza o Curso de Aperfeiçoamento e Atualização para Docentes e Pessoal Técnico–Administrativo do Projeto de Educação Integrada, o qual foi realizado no período de 20 a 25 de outubro de 1975, e também indica os estabelecimentos de ensino, ligados ao sistema estadual de ensino que desenvolveriam o Projeto. Cumpre destacar que, para esse curso, as atividades discentes naquele período foram suspensas.

Em 25 de outubro de 1976 foi aprovado o projeto HAPRONT – Habilitação de Professor não Titulado nos termos do Parecer nº. 212/76 do Conselho Estadual da Educação e sua execução ficou a cargo do CETEPAR (Del. 045/76).

Projeto HAPRONT

No que diz respeito ao Projeto HAPRONT, que teve início no Paraná em 1975, o objetivo era elaborar um modelo de curso para habilitação a distância de professores não titulados em nível de 2º grau onde estão em exercício de 1ª a 4ª série.

O projeto visava a capacitação de recursos humanos para o ensino de 1º grau onde se verificava a falta de competência de professores não titulados. Através desse projeto buscou-se habilitar esses professores através do ensino a distancia, adotando novas metodologias para a atuação nas primeiras séries, de modo a obter melhor formação desses profissionais.

Para a grade curricular, foi criado um documento chamado Modelo de habilitação de professores de 1º grau em nível de 2º grau preparado por técnicos da CODEN. O funcionamento das matérias do curso de habilitação para o magistério tendo como base para sua elaboração 254 módulos de ensino do curso, obedecendo à legislação em vigor. Para a execução do Projeto HAPRONT foi criado um cronograma das ações e elaboração do manual para a atuação do pessoal envolvido e suas competências.

Segundo o Relatório HAPRONT (1976-1979) o curso ocorreu em fevereiro de 1976, com a participação de 22 professores especialistas em diferentes áreas de ensino. O curso foi realizado no CETEPAR e ministrado pelo professor Fernando Pizza, mestre em tecnologia instrumental, enviado pelo MEC/DEF – CODEN.

Para que o Conselho Estadual de Educação aprovasse o Projeto HAPRONT foram postas condições onde deveriam ocorrer testes periódicos além dos que já ocorriam nos módulos instrucionais das disciplinas que faziam parte do currículo proposto para o curso. No início do Projeto os módulos foram divididos em quarenta etapas que deveriam ocorrer a cada quatro meses. No que diz respeito à matemática os primeiros testes não tiveram resultados satisfatórios: Ao comparar o 1º com o 3º teste, verificou-se que no 1º teste, 56% dos cursistas não atingiram o desempenho esperado, já no 3º teste, este número caiu para 28%. Em relação à didática da matemática foram feitas duas avaliações, ambas com resultado satisfatório, o que mostra que havia um domínio maior da parte pedagógica e que se exigia um preparo maior na parte específica, ou seja, nos conteúdos matemáticos.

Por fim na Deliberação 018/79 de 07 de junho de 1979 estabelece normas próprias para a aprovação, execução e titulação do Projeto LOGOS II, mencionado no Parecer nº. 010/79 do CEE, e lançado pelo Ministério da Educação e Cultura em 1975. O Projeto Logos II é Inicialmente há uma caracterização do problema relacionado com a formação de professores, onde em 1972 diagnosticou que cerca de 150 a 200 mil professores leigos, de acordo com o Departamento de Ensino Supletivo do Ministério da Educação e Cultura (DSU/MEC), em exercício do magistério para as quatro primeiras séries do 1º grau no território nacional. Além disso, o nível de escolaridade destes professores estava entre 4ª e 8ª série do 1º grau.

A partir destes dados o DSU/MEC em uma ação supletiva tentou resolver o problema testando o projeto. O LOGOS I, com metodologia e técnica de ensino-aprendizagem na modalidade a distância para qualificar estes professores em um processo de 12 meses em nível de 1º grau.

A metodologia do Projeto LOGOS I foi considerada eficiente em seu caráter técnico e a utilização desta metodologia era própria para qualquer formação ou aperfeiçoamento de professores, ou seja, o contexto de atuação do professor era considerado o laboratório para a observação e aplicação.

Segundo a PROCARTA o número de professores não titulados atingia aproximadamente 300.000 que atuavam nas quatro primeiras séries de 1º grau, a partir destes dados verificou-se a necessidade do projeto LOGOS II para as unidades federais. O Projeto LOGOS II iniciou suas ações nos estados da Paraíba, Paraná, Piauí e Rio Grande do Norte e território Federal de Rondônia.

Para a metodologia do LOGOS II foi utilizada a mesma do Projeto LOGOS I, objetivando a aquisição de conhecimentos e a formação de habilidades, oferecendo subsídios para a ampliação do conhecimento. Os fundamentos básicos são propostas várias atividades diversificadas, no aspecto didático previam a possibilidade do cursista estabelecer seu próprio ritmo e experiências para o estudo pessoal, os encontros com o orientador da aprendizagem ocorrem uma vez por mês ou quando há necessidade do cursista para esclarecimento de dúvidas, aplicação de testes, discussões para o crescimento pessoal – social.

Este projeto foi destinado exclusivamente para professores que estavam no exercício do magistério e sem habilitação atuando nas quatro primeiras séries do 1º grau, com instrumentos legais oferecendo condições para a realização de acordo com a Lei nº. 5.692/71 e os Pareceres nº. 699/72, 853/71, 45/72 e 349/72.

PROJETO LOGOS II

Seu sistema operacional era dinâmico e flexível em sua estrutura básica, onde a maleabilidade era uma das principais características, pois conforme o projeto, sempre que se atinge um objetivo, sua função deixa de existir seus recursos são dispensados ou transmitidos para outra função de acordo com o esquema de funcionamento ate o alcance de seus comportamentos terminais.

Baseado no núcleo comum do 2º grau, o currículo do Projeto LOGOS II norteava a atuação do professor em sala de aula em quatro aspectos interdependentes, quais sejam: segundo o Projeto Logos II:

> - a compreensão do aluno, resultante de conhecimento de sociologia, biologia e psicologia;
>
> - a observação do aluno, baseada em técnica de observação, comparação e registro de comportamentos;
>
> - o ajustamento do aluno, decorrente do estudo de metodologia e orientação;
>
> - a ação do aluno, pelo emprego adequado de técnicas de trabalho individual, em grupo ou em atividades comunitárias. (1975 p. 51):

No plano Curricular, após a aplicação de testes para a identificação de estágios de conhecimento e o perfil da clientela os conteúdos mínimos das disciplinas foram fixados.

De acordo com o Projeto LOGOS II (1975, p. 55) os conteúdos mínimos de formação especial deviam figurar obrigatoriamente: Fundamentos da Educação, Estrutura e Funcionamento do Ensino de 1º grau e Didática, incluindo Prática de ensino.

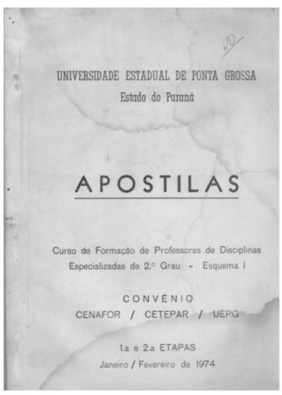
No módulo de didática era importante o cursista deveria partir das situações reais do seu trabalho de sala de aula para a observação e investigação para realizar seus estudos. Estes módulos eram divididos basicamente em seis elementos estruturados: objetivos, pré-requisitos, pré-avaliação, atividades de ensino, pós-avaliação e atividades para sanar deficiências.

As disciplinas curriculares encontravam-se divididas em módulos na parte da educação geral. Para o ensino da matemática era reservada uma carga horária de 250 horas de estudos e na formação especial, a didática da matemática contava com 100 horas de estudos.

Neste período, no estado do Paraná, é possível observar ações conjuntas entre a Secretaria de Educação e Cultura e instituições de Ensino Superior. Um exemplo é o convênio instituído em 12/12/1972 entre a SEEC e a Universidade Federal do Paraná, que objetivava a intensificação e elaboração de projetos e pesquisas para implantação da Lei 5692/71. Outro exemplo foi o convênio estabelecido com a Universidade Estadual de Ponta Grossa para a realização do Curso de Formação de Professores de Disciplinas Especializadas de 2º Grau.

Este projeto, o Curso de Formação de Professores de Disciplinas Especializadas de 2º Grau, institui ações relacionadas com o planejamento curricular e a reestruturação do sistema de ensino para atender a Lei 5962/71 e, um dos projetos definia as diretrizes para Formação Pedagógica no Ensino de 2º grau.

Já no relatório de 1975 elaborado por Secretário Cândido Manuel Martins Oliveira, então Secretário do Estado da Educação do Paraná, no capítulo relacionado com o desenvolvimento de recursos humanos a orientação contida é a mesma da Lei 5692/71, ou seja, que o "aperfeiçoamento de recursos humanos constitui problemas dos mais complexos a enfrentar, em um programa de atualização e expansão do ensino de 1º e 2º graus" (p. 95). Segundo o Secretário "foi desencadeado um processo de treinamento sem procedentes na história da educação do Paraná, tendo sido, durante os anos de 1973 a 1974, treinados 49.133 professores e pessoal técnico – administrativo" (p. 96).



Material utilizado no curso de Formação de Professores UEPG-SEEC

Os princípios utilizados como fundamentação são os da instrução personalizada, com ênfase no autocontrole da aprendizagem. O projeto se respaldava legalmente na Lei 5692/71 e nos pareceres nº 699/72, 853/71 e 349/72 utilizando-se dos cursos de suplência para efetivar sua realização e apontando benefícios de tais empreendimentos ao indicar o número de 1.836 alunos beneficiados com o Projeto.

Relatório de Secretário de Estado da Educação do Paraná

No estado do Paraná o projeto foi descentralizado em sete núcleos para atender um total de 1200 professores leigos. O curso organizado em módulo tinha um total de 3480 horas. Constituído por uma parte denominada de Educação Geral com 1330 horas e outra denominada Formação especial com 2150 horas. A matemática estava inserida nas matérias de Ciências, com 250 horas e a Didática da Matemática na parte especial com 100 horas.

Em relação á disciplina de matemática o material utilizado era organizada em forma de módulos de 25 horas enfatizando o estado de prontidão do aluno em relação ao ensino da matemática, considerando os diversos conteúdos. Isto é observado quando se considera as oito apostilas elaboradas. Dá a impressão de que há uma linearidade e uma cristalização em relação aos temas, pois em edições de 1984 os conteúdos são os mesmos selecionados no início de sua implementação. Ao que tudo indica, o ideário do Movimento da Matemática Moderna é considerado como possibilidade de aprendizagem da matemática. Isto porque, na verificação do referencial utilizado nesse material, observa-se que versava sobre a matemática moderna, seja em relação aos conteúdos característicos desse ideário como a teoria dos conjuntos, seja na fundamentação teórico-metodológica sobre o ensino da matemática.

Outra experiência desenvolvida no estado do Paraná foi o Projeto HAPRONT. Os dados oriundos da pesquisa "Qualificação do corpo docente do ensino de 1º grau" apontaram o número de 25.094 professores leigos, ou seja, professores atuantes no sistema educacional paranaense sem a formação específica na área ou na disciplina de atuação. A grade curricular era composta de disciplina de educação geral e de educação especial num total de 2.460 horas para o nivelamento e de 2.900 horas para a habilitação. Para a sua concretização foram realizados treinamento de pessoal em tecnologia instrucional em fevereiro de 1976, seminário e apresentação do método para a língua francesa.

O currículo era composto de disciplinas em dois estágios, sendo um deles destinado ao nivelamento, de 2460 horas, para professores leigos com curso primário ou 1º grau incompleto, e outro, de com disciplinas profissionalizantes com 260 horas para habilitação de 2º grau, aqui incluída a disciplina de didática da matemática num total de 160 horas. As disciplinas ou matérias contavam com conteúdos específicos e respectiva didática.

Dados do relatório HAPRONT (1976-1979) apontam que inicialmente o curso atendeu 1020 professores e, após dois anos em 1978, o número de cursistas era de 797. A explicação, segundo o relatório, entre outras, foi a migração de muitas famílias no período para os estados do Mato Grosso, Acre e Rondônia (PARANÁ, 1979, p. 38). Ao final do curso a evasão era da ordem de 29.3% em 1979, totalizando 721 professores.

Do mesmo modo que o Projeto LOGOS II, quanto ao da matemática, foi possível identificar vestígios do Movimento da Matemática Moderna, quando constatamos referências de Zoltan Dienes, Manhúcia Liberman, NEDEM (Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática) e Rizza Porto.

Considerações preliminares

Ao que tudo indica o Paraná, assim como todo o Brasil, a educação sofreu uma verticalização das políticas pensadas por organismos externos. Isto é possível de se afirmar quando a Lei nº. 4024/61 atende a Carta de Punta del Este para erradicação do analfabetismo. Mas ao instituir acordos com órgãos internacionais restringe suas políticas às ideias e influências desses agentes para o cenário brasileiro educacional. E isto não foi diferente com o Paraná, quando assumiu convênios com o Governo Federal para instituir suas políticas educacionais. Essas influências permearam a capacitação de professores, seja na década de 1960 ou na década de 1970, quando observamos uma prescrição de referenciais e sua adoção nos cursos desenvolvidos pela Secretaria de Educação e Cultura do Paraná.

A análise dos relatórios revela um discurso em que as realizações efetuadas assumiam proporções sem precedentes, que, no entanto, não foram suficientes para minimizar os problemas relacionados com a atuação e aperfeiçoamento dos professores de matemática daquela época.

Outro aspecto a ser considerado é que os referencias que sustentava a didática da matemática desenvolvida no Paraná, tanto no LOGOS II como no HAPRONT, tinham alicerces no ideário do MMM. Resta agora, buscar vestígios a respeito da atuação, se é que houve, da CADES nesses cursos de aperfeiçoamento, e também, do desenrolar dos cursos de habilitação do LOGOS II e do HAPRONT, pois não se sabe se eram cursos distintos ou se o HAPRONT era uma adaptação de do projeto original LOGOS II.

Há ainda muitos aspectos a serem analisados no que diz respeito ao aperfeiçoamento de professores de matemática no estado do Paraná. Identificou-se a realização de dois cursos de aperfeiçoamento em todas as disciplinas específicas do currículo básico desenvolvido pelo CETEPAR durante todo o ano de 1974 com uma duração de 264 horas, cada um deles. No caso da matemática, verificou-se, com base em certificados expedidos aos participantes do Curso de Aperfeiçoamento para docentes do ensino de 1º grau, em Ciências Matemáticas – 5ª a 8ª séries, que o curso abordava o método científico para a disciplina de matemática. Outro curso destinado a professores de 1ª a 4ª séries, enfocava a resolução de problemas, a utilização de blocos lógicos, o sistema de numeração, medidas de tempo, de massa e números racionais.

Referências

BARROS, José D'Assunção (2004). *O campo da história: especificidades e abordagens*. Petrópolis, RJ: Vozes.

BARROS, José D'Assunção (2006.). *Projeto em História*. Petrópolis. RJ: Vozes.

BRASIL (1981). PROJETO LOGOS II - Didática da Matemática. 8 v. SEPS/MEC Brasília: CETEB.

CHARTIER, Roger (1988). *A história cultural*. Algés, DIFEL 82.

FÉLIX, Loiva Otero (1998). *História e memória: a problemática da pesquisa*. Passo Fundão: Ediupf.

MATTOS, José Manuel (2006). *História do Ensino da matemática em Por*tugal: constituição de um campo de investigação. Diálogo Educacional, Curitiba, v. 6, n. 18, p. 11-19, maio/agos.

OLIVEIRA, Cândido Manuel Martins. *Política da Educação, utopia e realidade*. Curitiba. Grafipar, 1975.

PARANÁ (1979). *Coletânea da Legislação Estadual de Ensino 1969-1975*. Curitiba: SEEC.

PARANÁ (1979). *Coletânea da Legislação Estadual de Ensino 1976-1979*. Curitiba: SEED.

PARANÁ. *Política de desenvolvimento de pessoal para o sistema educacional do Paraná*. Curitiba: CETEPAR, 1973

PARANÁ. *Projeto HAPRONT*. Curitiba: MEC/DEF/SEEC/CETEPAR, 1979.

PARANÁ. *Relatório HAPRONT:* Didática da Matemática. Curitiba: MEC/DEF/SEEC/CETEPAR, 1976.

VALENTE, Wagner Rodrigues. *História da Educação Matemática*: interrogações metodológicas. Lisboa, 2005a, (mimeo).

_______ *Filósofos e história da filosofia, pedagogos e história da educação matemática e história da matemática*: as muitas histórias não-históricas. Seminário Nacional de História da Matemática. UNB – Brasília: 2005B (mimeo).

_______ *A matemática moderna nas escolas do Brasil*: um tema para estudos históricos comparativos. Diálogo Educacional, Curitiba, v. 6, n. 18, p. 19-34, maio/agos. 2006.

O livro didático de Matemática da escola secundária brasileira na Primeira República (1889-1930)

Bruno Alves Dassie, badassie@gmail.com

Resumo

Entre o final da década de 1920 e o início da década de 1930, os programas de ensino passaram de uma estrutura fragmentada (aritmética – álgebra – geometria – trigonometria) para uma unidade denominada *matemática*. Esta mudança acarretou alterações expressivas nos livros didáticos de matemática destinados ao ensino secundário. Os livros de aritmética, álgebra, geometria e trigonometria deixaram de ser constituídos em separados. Passamos a ter um livro didático de *matemática*, diferente para cada uma das séries do ensino. Esta ruptura acarretou mudanças que são observadas até os dias atuais. Assim, o presente artigo tem como objetivo apresentar os primeiros resultados da desta pesquisa, dedicada aos livros que precedem a ruptura citada. Na análise que segue, foram consideradas as seguintes categorias: *estrutura editorial*; *seleção e distribuição dos conteúdos*; *abordagem dos conteúdos*; e *metodologia de ensino*.

Introdução

Os trabalhos de Rocha (2001) e Dassie (2001) apresentam de maneira detalhada as mudanças ocorridas no ensino da Matemática do Brasil nas primeiras décadas do século XX. A Matemática da escola secundária nas reformas Francisco Campos (1931) e Gustavo Capanema (1942) são as respectivas temáticas destas pesquisas. Em ambas, um aspecto é destaque: a atuação ímpar do professor Euclides de Medeiros Guimarães Roxo, catedrático do Colégio Pedro II, nas discussões sobre o ensino de Matemática na escola secundária. Desde 1929, por ocasião da reforma curricular ocorrida no Colégio Pedro II, onde Roxo introduziu novas idéias para o ensino de Matemática, integradas na então moderna corrente de renovação pedagógica – Escola Nova – e no primeiro movimento internacional de reforma curricular em matemática, que estavam sendo discutidos e implantados em vários países desde o início do século XX. Uma simples comparação entre os programas adotados até o final da década de 1920, no Colégio Pedro II, e os implantados em 1929 nos dá uma visão das mudanças propostas por Euclides Roxo. Nessa perspectiva, temos em Dassie (2008) uma análise da trajetória pessoal e profissional de Euclides Roxo, indicando como sua atuação alterou significativamente alguns *elementos* relacionados à matemática escolar e contribuiu para a constituição da Educação Matemática no Brasil como campo profissional. Entre esses elementos encontram-se os *livros didáticos*. A análise feita considerou as alterações nos livros na primeira metade do século XX, a partir das reformas de ensino ocorridas. Entretanto, essa análise não aprofundou alguns pontos essenciais, mas foi possível notar um momento de ruptura bastante significativo para o ensino da matemática na escola secundária. Entre o final da década de 1920 e o início da década de 1930, os programas de ensino passaram de uma estrutura fragmentada (aritmética – álgebra – geometria – trigonometria) para uma unidade denominada *matemática*. Esta mudança acarretou alterações expressivas nos livros didáticos de matemática destinados ao ensino secundário. Os livros de aritmética, álgebra, geometria e trigonometria deixaram de ser constituídos em separados. Passamos a ter um livro didático de *matemática*, diferente para cada uma das séries do ensino. Esta ruptura acarretou mudanças que são observadas até os dias atuais.

A continuação da pesquisa, neste recorte, está sendo realizada pelo projeto denominado *As mudanças ocorridas nos livros didáticos destinados ao ensino da Matemática na escola secundária entre as décadas de 1920 e 1940: uma contribuição para a história da Educação Matemática brasileira*, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ –, que tem por finalidade analisar as mudanças ocorridas nos livros didáticos destinados ao ensino da matemática na escola secundária entre o final da década de 1920 e a década de 1940.

Assim, o presente artigo tem como objetivo apresentar os primeiros resultados desta pesquisa, dedicada aos livros que precedem a ruptura citada. Na análise que segue, foram consideradas as seguintes categorias: *estrutura editorial*; *seleção e distribuição dos conteúdos*; *abordagem dos conteúdos*; e *metodologia de ensino*[69].

Estrutura editorial

É possível observar nos livros analisados que a capa e a folha de rosto são locais privilegiados para localização de elementos *paratextuais* (Genette, 2009). Em geral, nestas partes, além do título e subtítulo da obra encontram-se dados biográficos do autor relacionados à formação e atuação[70], dados sobre a utilização do livro em escolas específicas[71], e, com maior freqüência, informações sobre legislação materializadas a partir de afirmações do tipo: *de acordo com os programas oficiais*[72]. Em particular, em alguns casos é possível observar informações sobre avaliações feitas por algum conselho de instrução, por instâncias estaduais ou por instituição de ensino[73].

No período analisado, a apresentação da obra, quando é feita, é dada por meio de *notas* ou *advertência* dos editores ou *pareceres* da obra[74]. Não é possível observar uma regularidade em relação à presença de prefácios[75].

[69] As notas de rodapé apresentam exemplos de livros didáticos que possuem as características que serão indicadas ao longo do texto.
[70] Perez y Marin (1918, 1928a e 1928b), Roxo (1928), Serrasqueiro (1929) e Vianna (1929).
[71] Pereira (1898 e 1908), Roxo (1928), Souza Lobo (1929), Thiré (1909) e Vianna (1929).
[72] Collecção P.S.S. (1928), F.T.D. (1917 e 1925) e Perez y Marin (1918, 1928a e 1928b). Em particular, Ottoni (1893), Pereira (1898 e 1908) e Perez y Marin e Paula (n.d.) afirmam que o livro está de acordo, também, do programa de admissão à Escola Polytechnica.
[73] Collecção P.S.S. (1928), Perez y Marin (1928a e 1928b), Serrasqueiro (1926).
[74] O livro de Vianna (1929) apresenta uma nota dos editores e um parecer de Manoel Francisco Corrêa Leal, da Escola de Marinha.
[75] O livro de Reis e Reis (n.d.) é um caso bem especial, pois além das advertências dos editores e de um parecer elaborado por Eugênio de Barros Raja Gabaglia o livro apresenta um prefácio autoral, assinado por Lucano Reis. Outros livros com prefácio são: Baillot (1915), Pereira (1908), Perez y Marin e Paula (n.d., 1917, 1928a e 1928b), Roxo (1928), Trajano (1905) e Vianna (1929).

Cabe destacar que alguns livros contêm, antes do texto, uma lista com explicação de termos e sinais que serão utilizados[76] e os sumários encontram-se no final da obra.

Em relação aos elementos textuais, tais livros são organizados em *capítulos*, em alguns casos agrupados em grandes blocos denominados *partes* ou *livros*. Cada capítulo, por sua vez, é dividido em *seções* ou *parágrafos*. Em cada uma das seções os conteúdos são apresentados em *tópicos* enumerados. Geralmente esta indexação não era interrompida entre os capítulos. Alguns dos livros analisados apresentam cerca de setecentos tópicos[77]. Esta forma de organização auxilia a localização de algum conteúdo já apresentado quando novos conceitos estão sendo abordados e, também, caracterizam o desejo de uma organização sistematizada. Em alguns casos, os exercícios também eram enumerados em seqüência, sem interrupção[78].

As seções denominadas *problemas* ou *exercícios* eram, geralmente, alocadas no final dos capítulos[79] ou no final do livro[80]. São raros os casos onde os exercícios estão intercalados com o texto em um capítulo[81]. As respostas das atividades propostas, em sua maioria, não se encontram no livro. Alguns autores optaram pela publicação em separado[82]. Em relação às atividades propostas, destacam-se os livros que não contém exercícios[83] e livros que contém apenas exercícios resolvidos[84].

Outro bloco na estrutura editorial que se destaca é o denominado *Apêndice*, *Suplemento* ou *Nota*, que pode ser relacionado diretamente com a seleção dos conteúdos[85]. As notas de rodapé são pouco utilizadas. Destaca-se o uso de notas com informações e dados históricos[86] e notas associadas à abordagem dos conteúdos[87].

Seleção e distribuição dos conteúdos

A ***seleção*** dos conteúdos nos livros didáticos analisados está relacionada à *seleção dos conteúdos* para os programas oficiais de ensino. Devido ao papel de *modelo* exercido pelo Colégio Pedro II e aos objetivos do ensino secundário, reduzido a um curso preparatório ao ensino superior, a maioria dos livros didáticos

[76] F.I.C. (1924).
[77] Reis e Reis (n.d.).
[78] O livro F.T.D. (1917) apresenta 3382 exercícios. Outros livros com a mesma característica: Perez y Marin (1928a e 1928b) e Serrasqueiro (1929).
[79] F.T.D. (1917 e 1924), F.I.C. (1924), Perez y Marin (1918, 1928a, 1928b), Serrasqueiro (1926) e Thiré (1909).
[80] Collecção P.S.S. (1928), Thiré (1911) e Vianna (1929).
[81] Perez y Marin (n.d. e 1917) e Souza Lobo (1929).
[82] Soluções Arithmeticas, de Perez y Marin (1925).
[83] Baillot (1915).
[84] Roxo (1928). Neste caso, este fato pode estar ligado a uma estratégia editorial, pois este autor em parceria com Haroldo Lisboa e O. Castro também eram autores do livro Exercícios de arithmetica, publicado pela Livraria Francisco Alves.
[85] Baillot (1915), F.I.C. (1924), Pereira (1898) e Thiré (1911).
[86] Baillot (1915) e Reis e Reis (n.d.).
[87] Ottoni (1893).

registravam na própria capa, como já foi citado, que o volume contemplava a matéria dos programas dos ginásios equiparados, do Colégio Pedro II e dos exames de admissão às escolas superiores. Dessa forma, observa-se que a seqüência adotada nos livros didáticos era, em geral, a mesma dos programas.

Tomando como parâmetro os programas do Colégio Pedro II é possível apresentar um resumo com os tópicos que, consequentemente, figuram no livro didático de Matemática:

Aritmética: Número; Sistema de numeração; operações elementares; divisibilidade: m.d.c e m.m.c; números primos; frações ordinárias; frações decimais; números decimais; sistema métrico decimal, medidas de grandezas, sistema monetário, números complexos; raízes; números incomensuráveis; razões e proporções; regra de três; juros, capital, taxas, descontos; misturas e ligas; cambio; cálculo aritmético dos radicais.

Álgebra: definições preliminares; expressões algébricas; números negativos; monômios e polinômios; frações algébricas; equações do 1º grau; sistemas do 1º grau; desigualdades do 1º grau; equações do 2º grau; sistemas do 2º grau; progressões aritméticas e geométricas; logaritmos; equações exponenciais; juros compostos e anuidades.

Geometria: *Geometria Plana*: definições preliminares; ângulos, retas perpendiculares e oblíquas e paralelas; triângulos; polígonos; quadriláteros; círculo e circunferência; polígonos regulares; figuras semelhantes, polígonos semelhantes, triângulos semelhantes, relações métricas no triângulo; áreas de figuras planas; *Geometria Espacial*: posições relativas entre retas e planos; ângulos diedros e poliedros; poliedros; prisma; pirâmide; corpos redondos; cilindro; cone; esfera.

Trigonometria: linhas trigonométricas; redução ao primeiro quadrante; relações fundamentais; relações para soma, subtração, multiplicação e divisão de dois arcos; taboas trigonométricas; resolução de triângulos.

Uma exceção bastante interessante, em relação à seleção de conteúdos, é dada no livro *Curso de Arithmetica* de Augusto Baillot, professor do então Ginásio Oficial da Capital de São Paulo, publicado em 1915. O livro, como registrado na capa, apresentada os conteúdos de aritmética seguido de noções de álgebra.

A relação entre a ***distribuição*** dos conteúdos nos livros didáticos e nos programas de ensino é regida, no período analisado, pela lógica das avaliações, ou seja, a execução de exames parciais de aritmética, álgebra, geometria e trigonometria. Assim, mesmo se os conteúdos de um mesmo ramo figurassem em duas séries distintas a prova seria realizada após a conclusão do curso e não no final de cada série. Dessa forma, os livros foram constituídos em volumes definidos pelos ramos e não volumes seriados[88]. Cabe observar que os autores que apresentavam os conteúdos numa seqüência parcialmente distinta dos programas do Colégio Pedro II, não deixavam de listar tais programas na íntegra

[88] As exceções encontradas foram F.T.D. (1909) e Thiré (1909).

e, em alguns, faziam uma correspondência com os tópicos que eram abordados no livro[89].

Metodologia de ensino

Em geral, a ***metodologia*** utilizada nos livros analisados caracteriza-se pela apresentação dos conteúdos por meio de explanações que valorizam os aspectos teóricos (noções preliminares, definições, princípios e teoremas) e comunicativos (nomenclatura e convenções). As atividades que seguem nos textos, encontradas em alguns dos livros analisados e utilizadas como exemplos, exploram aspectos algorítmicos e lógicos. Em particular, as regras e procedimentos predominam nos livros de aritmética e álgebra, os problemas de construção nos livros de geometria, a partir do uso das definições e teoremas demonstrados, e em trigonometria, os problemas numéricos de aplicação direta das noções e dos resultados apresentados. São raras as ilustrações nos livros de aritmética e álgebra.

Esta seqüência apresenta pequenas variações de acordo com o autor e/ou o conteúdo tratado, sem descaracterizar o que foi exposto.

De maneira geral, as atividades eram propostas para aplicações dos conteúdos tratados nos capítulos. Entre as aplicações podemos citar *teoremas* a serem demonstrados e os *exercícios numéricos* ou *problemas a resolver*. Alguns autores publicaram separadamente livros de exercícios[90].

Destacam-se os grandes diálogos com o leitor na apresentação dos conteúdos.

Abordagem dos conteúdos

A ***abordagem*** dos diferentes conceitos que eram tratados no ensino secundário era limitada por questões internas do conteúdo, pois não ocorria uma articulação entre os diferentes ramos da matemática escolar. Dessa forma, prevalece uma abordagem que valoriza a organização dada numa sequência definida pelos programas de ensino que historicamente foi determinada, pelo menos, em meados do século XIX[91]. Em sua maioria, os conteúdos eram tratados de forma excessivamente fragmentada.

Em *aritmética*, a diversidade de tópicos favorece a análise. Em particular, o conceito de número era associado ao conceito de grandeza. Em alguns livros, de forma muito tênue, as grandezas, no tratamento do conteúdo, era representada por segmentos de reta[92]. O sistema de numeração era tratado, separadamente, em dois itens: numeração falada e numeração escrita. Nas operações básicas, um ou, no máximo, dois enfoques eram apresentados. As frações, divididas em ordinárias e decimais, ou simplesmente número decimal, eram definidas também a partir de grandezas. Novamente, uma representação geométrica com

[89] Perez y Marin (1918).
[90] Castro, Costa e Roxo (1928) e Thiré (1933).
[91] Ver Beltrami (2000).
[92] Perez y Marin (1928) e Vianna (1929).

segmentos de reta era apresentada de forma tênue em alguns livros. As operações com frações são tratadas sem nenhuma representação geométrica, apenas a partir de regras para cada uma das diversas possibilidades. A conversão de frações ordinárias em decimais, apesar do uso de símbolos, era tratada aritmeticamente. Os números incomensuráveis eram apresentados a partir dos quadrados e raízes quadradas, sendo as operações sobre radicais valorizadas na determinação de aproximações. As razões, apresentadas como quociente, e as proporções, definidas como igualdade de razões, eram abordadas aritmeticamente a partir das propriedades, apesar do uso de simbologia. Alguns capítulos subseqüentes, que tratavam das regras de três, divisões proporcionais, juros, descontos, câmbio, misturas e ligas, podem ser classificados como capítulos de aplicação da teoria das razões e proporções. Tal fato fica caracterizado a partir da denominação dada a alguns capítulos ou seções. Esses capítulos e os dedicados ao sistema métrico são os poucos momentos onde os conteúdos apresentam-se contextualizados com questões de cunho social. Os conteúdos de divisibilidade, m.d.c e m.m.c. e números primos poderem ser considerados como requisitos necessários para o tratamento de outros tópicos. Dessa forma, nesses capítulos eram valorizados os teoremas e as propriedades. O uso de símbolos era comum, mas sem a exploração de processos algébricos. A teoria das progressões e logaritmos, apesar da predominância do caráter algébrico, ainda era tratada por alguns autores nos livros de aritmética[93].

Em *álgebra* não há muitas variações na apresentação dos conteúdos nos livros didáticos do período considerado. De maneira geral, a abordagem dos conteúdos está baseada unicamente na definição de álgebra, dada no início dos livros, como a "ciência que tem por fim generalizar todas as questões que se podem por sobre as quantidades" (F.I.C., 1926, p. 1). Dessa forma, valorizam-se os procedimentos e técnicas algébricas, a partir da representação simbólica. Os livros sempre apresentam no início as noções preliminares, onde são definidos, além da álgebra como citado, os termos que seriam utilizados ao longo da obra, como por exemplo, sinais algébricos, equações e expressão algébrica. Os números negativos eram, geralmente, definidos como quantidades afetadas pelo sinal e interpretadas a partir da idéia de oposto. Nos capítulos dedicados aos cálculos algébricos, equações e sistema de equações do 1º e 2º grau eram valorizadas as técnicas no tratamento dos conteúdos. Por exemplo, a resolução de uma equação do 1º grau é feita, passo a passo, a partir dos denominados *princípios gerais das equações*. A resolução das equações do 2º grau é torna-se imediata a partir da fórmula deduzida algebricamente. Os itens *problemas de 1º grau* e *problemas de máximo e mínimo* podem ser considerados como aplicações dos conteúdos tratados. Em alguns livros, nesta parte, alguns problemas propostos são contextualizados e outros são articulados com a geometria. Os conteúdos sobre radicais, muitas vezes, são tratados em capítulo isolados. Os números complexos eram definidos como quantidades ou expressões imaginárias, ou seja, expressões "que contêm um radical de grau par de uma quantidade negativa" (Perez y Marin, 1928, p. 256). Em seguida, brevemente as operações eram apresentadas, bem como a representação geométrica. Os tópicos *juros*, *anuidades*

[93] Serrasqueiro (1926) e Vianna (1929).

e *amortizações*, por exemplo, também podem ser considerados como aplicações, desta vez, da teoria dos logaritmos.

A abordagem dos conteúdos nos livros de *geometria* caracteriza-se pelo desenvolvimento de uma seqüência de proposições lógicas com tratamento estático. A validação das propriedades e teoremas é dada a partir de demonstrações, sem nenhum tipo de apelo à intuição. Há uma separação rígida entre Geometria Plana e Espacial. Em geometria plana, ao longo dos capítulos são apresentados, separadamente, os problemas de construção geométrica e os de determinações de relações entre medidas por meio de fórmulas. Apesar de poucas variações no tratamento do conteúdo, destacam-se alguns pontos. O denominado teorema de Tales é demonstrado para os casos dos segmentos dados serem comensuráveis e incomensuráveis. A demonstração do teorema de Pitágoras é dada a partir das relações métricas num triângulo retângulo e a partir do conceito de área. Em geometria espacial, os conteúdos sobre reta e plano são apresentados a partir das noções gerais e teoremas e servem basicamente como requisito para o tratamento, dado em seguida, aos poliedros. Em particular, a ideia de limite é utilizada na dedução das fórmulas para o cálculo dos volumes dos corpos redondos. Em alguns livros são apresentadas noções sobre curvas.

A *trigonometria*, sempre apresentada após a geometria nos programas de ensino, pode ser considerada apenas como uma ferramenta para a denominada *resolução de triângulos*: "**Trigonometria** é a parte da geometria que tem por objeto a resolução dos triângulos. *Resolver um triângulo* é **achar**, uns por meio dos outros, os diversos elementos que o compõem" (Pereira, 1908, p. 8, grifos do autor). Dessa forma, temos apenas uma nova abordagem para este tópico da geometria. Os conteúdos nos livros didáticos de trigonometria eram constituídos nos primeiros capítulos para então serem usados nos problemas sobre triângulos, apresentados nos capítulos finais. Tanto nos livros de geometria quanto nos de trigonometria não há nenhuma referência ao processo histórico. E, em ambos os ramos, ocorrem o uso de notações algébricas a partir da constituição de fórmulas.

Considerações Finais

Os livros-texto do período analisado eram estritamente compêndios. Ao contrário dos livros didáticos usados atualmente, que funcionam como reguladores do trabalho em sala de aula, eles se preocupavam em expor um assunto específico de Matemática – aritmética, álgebra, geometria e trigonometria. Esse tipo de livro didático, em desuso hoje, poderia dar ao professor maior autonomia na escolha dos tópicos a serem tratados. No entanto, verificamos uma condição limitadora às inovações: devido a seu caráter preponderantemente propedêutico, o "corpus" da Matemática secundária sempre foi fortemente moldado pelas exigências para admissão ao ensino superior, refletidas nos programas de ensino da escola secundária.

Podemos dizer que vale para este período a opinião que Pfromm Neto emitiu sobre a primeira metade do século XX: Nota-se a "estabilidade de conteúdo e metodologia que, a despeito das alterações dos programas, caracterizavam o ensino de Matemática [...]". (Pfromm Neto, 1974, p.81). A mesma opinião é reforçada por Beltrami: "[...] levando em consideração um longo período de análise, 95 anos, com inúmeras reformas curriculares poucas foram as alterações no programa de ensino dessa disciplina [...]." (Beltrame, 2000, 140).

Enfim, os livros analisados mantêm os mesmos padrões dos livros editados no Império, analisados por Silva (2000). As grandes mudanças ocorreram no final da década de 1920, com a introdução no Brasil das idéias inovadoras para o ensino da Matemática, feita por Euclides Roxo.

Referências Bibliográficas

Baillot, A. (1915). *Curso de arithmetica*. São Paulo: Typografia Modelo.

Beltrame, J. (2000). *Os programas de ensino de matemática do Colégio Pedro II: 1837-1932*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

Castro, O., Costa, H., e Roxo, E. (1928). *Exercícios de geometria*. (2a ed.). Rio de Janeiro: Francisco Alves.

Collecção P.S.S. (1928). *Tratado de arithmetica: theorico-pratica*. (4a ed.). São Paulo: Escolas Profissionais Salesianas.

Dassie, B.A. (2001). *A Matemática do curso secundário na Reforma Gustavo Capanema*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

Dassie, B.A. (2008). *Euclides Roxo e a constituição da Educação Matemática no Brasil*. Tese de Doutorado, Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

Dormolen, J.V. (1986). Textual Analysis. In Crhistiansen, B.; Howson, A.G.; Otte, M. (ed.). *Perspectives on Mthematics Education*. (p. 141-171). Boston: D. Reidel Publishing Company.

F.I.C. (1924). *Arithmetica*. Rio de Janeiro: Livraria Garnier.

F.T.D. (1909). *Complementos de álgebra: para uso os alunos do 4º ano dos ginásios*. São Paulo: F.T.D.

F.T.D. (1917). *Elementos de arithmetica*. (4a ed.). Rio de Janeiro: Francisco Alves.

F.T.D. (1924). *Geometria*. Rio de Janeiro: Livraria Paulo de Azevedo & CIA.

F.T.D. (1925). *Álgebra elementar: curso médio*. Rio de Janeiro: Livraria Paulo de Azevedo & CIA.

Genette, G. (2009). *Paratextos editoriais*. Cotia, SP: Ateliê Editorial. (Artes do livro: 7).

Manso, R.C. (2004). *Abordagens do conceito de proporcionalidade em livros didáticos de matemática no Brasil do século XX*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

Ottoni, C.B. (1893). *Elementos de álgebra*. (8a ed.). Rio de Janeiro: Livraria Clássica de Alves & CIA.

Pereira, T. (1898). *Curso de geometria*. (2a ed.). Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Pereira, T. (1908). *Curso de trigonometria rectilinea e espherica*. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Perez y Marin, A. (1918). *Lições de álgebra*. São Paulo: Escolas Profissionais do Lyceu Coração de Jesus.

Perez y Marin, A. (1925). *Soluções arithmeticas*. (2a ed.). São Paulo: Escolas Profissionais do Lyceu Coração de Jesus.

Perez y Marin, A. (1928a). *Arithmetica: theorico-pratica*. (9a ed.). Escolas Profissionais do Lyceu Coração de Jesus.

Perez y Marin, A. (1928b). *Elementos de álgebra*. (6a ed.). Escolas Profissionais do Lyceu Coração de Jesus.

Perez y Marin, A., Paula, C. F. (n.d.). *Elementos de geometria.* (3a ed.). São Paulo: Companhia Melhoramentos de São Paulo.

Perez y Marin, A., Paula, C. F. (1917). *Elementos de trigonometria: rectilinea e espherica*. São Paulo: Weiszflog Irmãos.

Reis, A., Reis, L. (n.d.). *Curso elementar de mathematica: theorico, pratico e applicado - I - Arithmetica (cálculo dos valores).* (2a ed.) Rio de Janeiro: Cunha e irmão.

Rocha, J.L. (2001). *A Matemática do curso secundário na Reforma Francisco Campos*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

Roxo, E. (1928). *Lições de arithmetica*. (5a ed.). Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Silva, C.M.S. (2000). O livro didático de matemática no Brasil no século XIX. In Fossa, J.A. (Org.). *Facetas do diamante: ensaios sobre educação matemática e história da matemática*. (p. 109-161). Rio Claro: Sociedade Brasileira de História da Matemática.

Serrasqueiro, J. A. (1926). *Tratado de arithmetica elementar*. (22a ed.). Coimbra: Livraria Central de J. Diogo Pires.

Serrasqueiro, J. A. (1929). *Tratado de álgebra elementar*. (16a ed.). Coimbra: Livraria Central de J. Diogo Pires.

Souza Lobo, J.T. (1929). *Segunda arithmetica.* (28a ed.). Porto Alegre: Barcellos, Bertaso & CIA.

Thiré, A. (1909). *Álgebra elementar: 3º ano*. São Paulo: Escolas Profissionais Salesianas.

Thiré, A. (1911). *Arithmetica Gymnasial.* Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Thiré, C. (1933). *Exercícios de mathematica: 1º ano*. (3a ed.). Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Trajano, A. (1905). *Álgebra elementar*. (5a ed.) Companhia Typographica do Brazil.

Vianna, J.L.J. (1929). *Elementos de arithmetica.* (24a ed.). Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves

Paratextos editoriais e História da Educação Matemática: uma leitura de livros didáticos

Bruno Alves Dassie, FE, Universidade Federal Fluminense, badassie@gmail.com

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo apresentar alguns elementos do livro didático que podem ser utilizados como subsídios para uma análise da história da Educação Matemática devido à diversidade de fatos que os mesmos revelam. Tais elementos são denominados de *paratextos*. No Brasil, ainda são poucas as pesquisas que buscam este conjunto de elementos como possibilidade metodológica para a análise de livros didáticos e suas relações com a história da disciplina escolar. Assim, acreditamos que este trabalho aponte avanços para tais pesquisas.

Introdução

Os *livros didáticos* após terem sido negligenciados, como reconhece Chopin (2004), tanto pelos historiadores quanto pelos bibliógrafos, vêm suscitando um vivo interesse entre os pesquisadores que buscam entendê-lo em suas inúmeras vertentes: como suporte para o ensino e para a aprendizagem; como uma forma de entender a evolução dos conceitos presentes no texto, para compreender as questões de interesse do mercado editorial; ou ainda, como forma de entendê-lo como portador de modelos pedagógicos inovadores e/ou das políticas dominantes. Dessa forma, existem inúmeras pesquisas que têm como objeto o livro didático, possibilitando o seu entendimento relacionado a várias temáticas.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo apresentar alguns elementos do livro didático que podem ser utilizados como subsídios para uma análise da história da Educação Matemática devido à diversidade de fatos que os mesmos revelam. Tais elementos são denominados por Genette (2009) de *paratextos*. Segundo este autor

> A obra literária consiste, exaustiva ou essencialmente, num texto, isto é (definição mínima), numa sequência mais ou menos longa de enunciados verbais mais ou menos cheios de significação. Contudo, esse texto raramente se apresenta em estado nu, sem o reforço e o acompanhamento de certo número de produções, verbais ou não, como um nome de autor, um título, um prefácio, ilustrações, que nunca sabemos se devemos ou não considerar parte dele, mas que em todo o caso o cercam e o prolongam, exatamente para *apresentá-lo*, no sentido habitual do verbo, mas também em seu sentido mais forte: para *torná-lo presente*, para garantir sua presença no mundo, sua "recepção" e seu consumo, sob a forma, pelo menos hoje, de um livro. Esse acompanhamento, de extensão e conduta variáveis, constituiu o que em outro lugar batizei de *paratexto* da obra [...] Assim, para nós o paratexto é aquilo por meio de que um texto se torna livro e se propõe como tal a seus leitores, e de maneira mais geral ao público (Genette, 2009, p. 9, grifos do autor).

No Brasil, ainda são poucos as pesquisas que buscam este conjunto de elementos como possibilidade metodológica para análise de livros didáticos e suas relações com a história da disciplina escolar[94]. Assim, acreditamos que este trabalho aponte avanços para tais pesquisas, pois

> [...] definir um elementos de paratexto consiste em determinar seu lugar (pergunta onde?), sua data de aparecimento e às vezes de desaparecimento (quando?), seu modo de existência, verbal ou outro (como?), as características de sua instância de comunicação, destinador e destinatário (de quem? a quem?) e as funções que animam sua mensagem: para fazer o quê?. (Genette, 2009, p. 12, grifos do autor)

Este artigo é fruto do Projeto de Pesquisa Olhares sobre o livro didático de matemática:constituição da história do ensino de Matemática no Brasil financiado pelo FOPESQ/UFF e parte dos estudos ligados ao grupo de pesquisa História na Educação Matemática, cadastrado no CNPq.

Paratextos Editoriais e História da Educação Matemática

A partir de uma rápida observação em diversos livros didáticos destinados ao ensino da Matemática na escola brasileira[95] é possível perceber a presença de diversos *paratextos*: nome do autor seguido de dados biográficos sobre formação e atuação; títulos e subtítulos da obra; título da coleção; indicações sobre adoção; informações sobre legislação vigente; dados sobre a edição; ilustrações específicas; preço de venda; pareceres; notas do editor ou do autor; prefácios; cartas destinadas ao autor; lista de obras do mesmo autor; notas de rodapé; e anexos. Estes elementos encontram-se na capa, nas páginas iniciais, ao longo do texto e no final do livro e são produtos do autor e do editor, as pessoas responsáveis pelos *paratextos* (Genette, p. 12 e 15). Por não haver uma regularidade constante e sistemática destes elementos nos livros didáticos de Matemática, elegemos três perspectivas, entre outras, para a análise: *paratextos contidos nas capas*; *paratextos contidos nas páginas iniciais e finais*; e *os prefácios*.

Paratextos contidos nas capas

As capas[96] e as páginas iniciais, que serão tratadas a seguir, são lugares estratégicos para encontrarmos elementos paratextuais.

Nos livros analisados, os títulos são apresentados com destaque devido ao tipo de fonte utilizada. No entanto, o mais importante é a relação entre os títulos e

[94] SILVA (2000) faz um breve relato sobre o parecer de um livro e ALVES (2005) analisa alguns prefácios. Cabe ressaltar, que algumas pesquisas sobre análise de livros didáticos fundamentadas na Hermenêutica da Profundidade dialogariam com as intenções desta análise a partir de alguns elementos. (por exemplo, Garnica & Oliveira, 2008; Oliveira, 2010).
[95] Os livros analisados fazem parte do acervo pessoal do autor do texto e são obras de matemática elementar e datadas abaixo da década de 1960.
[96] Genette (2009, pp. 27-29) analise também as páginas internas.

suas funções, a saber, *identificar a obra*; *indicar seu conteúdo*; *valorizá-lo* (Genette, 2009, p. 73)[97].

A partir da análise feita, os títulos que *indicam o conteúdo* podem ser classificados em três tipos. O primeiro grupo é representado pelos livros denominados genericamente de *Elementos de geometria*, *Lições de aritmética* ou *Curso de álgebra*. O segundo deles é representado pelos livros com títulos genéricos, seguidos do nível de ensino. Por exemplo, os livros publicados pela F.T.D. indicavam se os mesmos eram destinados ao *curso preparatório*, *curso médio* ou *curso superior*. O último é formado pelos livros publicados a partir da instituição da denominação *matemática* como disciplina escolar, a partir de 1929. Apesar do título genérico, como por exemplo, *Curso de matemática* ou *Lições de matemática*, este era seguido da delimitação da série. Em alguns casos, a articulação ocorria no próprio título, como por exemplo, *Primeiro ano de mathematica*, de Stávale (1932). Este tipo de denominação é ampliada com a separação do curso secundário em dois ciclos (Reforma Gustavo Capanema, em 1942), como pode ser visto, por exemplo, no *Curso de matemática para o segundo ano colegial* de Bezerra (1955).

Em relação ao uso do título para valorizar a obra, encontramos apenas um caso que pode ser considerado segundo esta função. A fusão dos ramos da matemática escolar sob a denominação *matemática* causou muitas reações[98] e entre as reações, algumas se relacionavam diretamente com questões de ordem pedagógica. Assim, acreditamos que o título do livro de Cristófaro (1929) – *Como se aprende Mathematica* – foi dado para valorizar o trabalho deste professor.

Outro elemento paratextual encontrado nas capas está articulado também com a função de identificação do conteúdo, no sentido mais estrito. São as indicações relativas aos programas de ensino vigentes e à adoção do livro. Estes paratextos são encontrados principalmente nos livros que possuem títulos genéricos, como por exemplo: *Elementos de álgebra*, "livro contendo toda a matéria dos programas dos ginásios e do Colégio Pedro II" (Perez y Marin, 1928); *Curso de geometria*, "livro de acordo com o programa à Escola Polythechnica" (Pereira, 1898); *Matemática – 3º ano*, "de acordo com os últimos programas de 16 de julho de 1942" (Quintella, 1943); *Lições de arithmetica*, "compêndio adotado oficialmente no Colégio Pedro II" (Roxo, 1928); *Segunda arithmetica*, "obra adotada nas escolas públicas do Rio Grande do Sul e em quase todos os colégios particulares do mesmo estado" (Souza Lobo, 1929).

Destacam-se também como paratextos as indicações feitas em relação à avaliação da obra. Por exemplo, livro de "uso autorizado pelo Ministério da Educação e Cultura – Registro n. 1341" (Maeder, 1956); "obra aprovada pelo governo do Estado de São Paulo e pelo Conselho Superior de Instrução Pública de Minas Gerais" (Perez y Marin, 1928); "livro aprovado unanimemente pelo Conselho Superior de Instrução Pública na seção de 2 de setembro de 1889" (Queiroz, 1924).

---

[97] Pelos limites impostos nesta pesquisa, a função de identificação da obra não cabe análise, pois não iremos citar os livros de respostas nem os de exercícios (que eram publicados separadamente) apenas os livros textos.

[98] Ver Dassie (2001) e Rocha (2001).

Relacionados às edições, os paratextos nas capas, em sua maioria, limitam-se a indicar que a edição foi "revista e aumentada" (Cattony, 1943).

Por fim, há também elementos paratextuais em relação aos autores. Em quase todos os livros é possível encontrar dados biográficos que indicam a formação e atuação dos mesmos.

Paratextos contidos nas páginas iniciais e finais

Nas páginas iniciais encontramos paratextos sobre a avaliação da obra, em forma de parecer, elogios ou cartas direcionadas ao autor. Estes elementos foram sendo incorporados ao livro, em geral, após a primeira edição. No livro de Vianna (1929), *Elementos de arithmetica*, o parecer é feito pelo professor Manoel Francisco Corrêa Leal da Escola de Marinha, um dos locais onde a obra foi adotada. O parecer do livro *Segunda arithmetica* de Souza Lobo (1929) foi elaborado por Antônio Carlos Ennes Bandeira a pedido do próprio autor, como consta no início do documento. Em Reis (n.d.), *Arithmetica (cálculo dos valores)*, encontramos um extenso parecer feito por Eugênio de Barros Raja Gabaglia, professor do Colégio Pedro II que contém, inclusive, críticas em relação à obra. Em Lisboa (1942) um artigo de Lucano Reis, publicado no *Jornal do Commercio* é incorporado à segunda edição do livro.

Nesse sentido, destacam-se dois autores: Stávale e Perez y Marin. Nos livros de Stávale prevalece de maneira estratégica uma diversidade de cartas sobre a obra. Em Stávale (1944) a carta é assinada pelo Coronel Walfredo Reis; em Stávele (1947) a carta foi feita pelo encarregado dos estudos no Colégio Salesiano de Belém do Pará, o Pe. José Carvalho de Mendonça; e em Stávale (1948) a carta foi elaborada pelo professor José Drummond, da Escola Normal Oficial de Itaúna, em Minas Gerais. O livro *Arithmetica: theorico-pratica* de Perez y Marin (1928), além do parecer emitido pelo Conselho Superior de Instrução do Estado de Minas Gerais, há uma série de extratos elogiosos publicados na imprensa e duas cartas destinadas ao autor. Tais paratextos cumprem funções como as do prefácio alógrafo, que segundo Genette (2009, p. 185), "quando o autor quer valorizar seu mérito, talento ou gênio, prefere geralmente, não sem razão, confiar essa tarefa a outra pessoa [...]".

Outros elementos interessantes encontrados estão relacionados novamente aos programas de ensino. Além das notas contidas nas capas que foram comentadas anteriormente, os autores e/ou editores reafirmam o uso das normas oficiais, reproduzindo nas páginas iniciais os programas de ensino relativos aos conteúdos do livro ou do ano de destino. (Bezerra, 1955; Quintella, 1943; entre outros). Esta forma de autoafirmação é, em alguns casos, tão marcante que, além dos programas, os livros continham um paralelo entre os mesmos e a sequência adotada na obra (Cristófaro, 1929, e Perez y Marin, 1918).

Por fim, cabe observar que no período analisado são raras as indicações de referências bibliográficas[99]. Dessa forma, um elemento paratextual significativo encontrado nos dois volumes da coleção iniciada por Cecíl Thiré e Mello e

[99] Uma exceção foi encontrada em Bezerra (1955).

Souza, denominada *Matemática* (1934 e 1936), foi um índice analítico dos autores e matemáticos citados ao longo do texto.

Outros elementos citados por Genette (2009) também foram localizados nas páginas iniciais dos livros didáticos, como por exemplo, a lista de obras do mesmo autor e as obras publicadas na mesma coleção.

Os prefácios

Consideramos como prefácio "toda espécie de texto liminar (preliminar ou pós-liminar), autoral ou alógrafo, que consiste num discurso produzido a propósito do texto que segue ou que antecede". Assim, há uma diversidade de denominações para este paratexto, pois a "[...] lista de seus parassinônimos é muito longa [...]: introdução, prefácio, nota, notícia, aviso, apresentação, exame, preâmbulo, advertência, prelúdio, discurso preliminar, exórdio, proêmio [...]". (Genette, 2009, p. 145). Em particular, este autor considera que o prefácio numa obra didática "assume uma função ao mesmo tempo protocolar e mais circunstancial, precedendo uma introdução ligada mais estreitamente ao objeto do texto" (p. 145). Em geral, os prefácios analisados cumprem esta função, mas apresentam especificidades, ou outras funções, algumas definidas por Genette (2009) e outras elaboradas a partir das análises.

Os prefácios dos livros são destinados aos professores e caracterizam-se pela apresentação de questões de ordem metodológica e de abordagem dos conteúdos e as implicações na seleção e distribuição dos tópicos na obra. Perez y Marin (1928) é um exemplo significativo, como pode ser observado a seguir:

Sem entrarmos no exame detido da orientação seguida na presente obra, cumpre-nos fazer as seguintes observações:

> 1ª) Consideramos conjuntamente os números inteiros e decimais ao invés de estudá-los em separado, por julgarmos esse o método mais racional e o que sempre temos empregado com proveito em nossa longa prática de ensino.
>
> 2ª) Apresentamos as operações fundamentais como sendo em número de seis [...].
>
> 3ª) De acordo com o acima exposto, tratamos seguidamente das seis operações fundamentais e não separamos o estudo da potenciação e da radiciação, como de costume se faz, por isso que estar não dependem de novos princípios, diferentes dos que presidem às quatro primeiramente estudadas, nem existe dificuldade alguma ponderável na passagem racional da multiplicação e da divisão para a potenciação e radiciação, respectivamente.
>
> 4ª) Em seguimento a cada lição, colocamos uma série graduada e bastante numerosa de exercícios, por estarmos convencido de que a resolução ordenada, metódica e completa de exercícios e problemas é indispensável à inteligência do aluno, para que ela possa bem orienta-se no vasto campo

> da matemática e para que a matéria estudada tenha uma aplicação racional e imediata.
>
> 5ª) Na resolução de todos as questões adotamos de preferência o método analítico, como sendo o mais natural e adequado ao desenvolvimento do raciocínio, sem todavia olvidar o método sintético, de grande utilidade nas aplicações da vida prática. [...].
>
> 6ª) Destinado principalmente aos cursos primário e secundário, apresenta este livro desenvolvida, com a maior clareza que nos foi dado empregar, tão somente a parte mais essencial e útil da Artimética. (Perez y Marin, 1928).

Entre os prefácios analisados destaca-se também a preocupação dos autores em declarar que a obra segue o programa oficial, fortemente marcado em outros paratextos. Roxo, Thiré e Mello e Souza iniciam o prefácio afirmando que: "Destinando-se este livro especialmente aos estudantes da 4ª série do curso secundário, tivemos ao elaborá-lo, a preocupação de seguir *pari passu* o programa oficial [...]" (1934, grifos dos autores). Esta maneira incisiva é marcante também em outros autores, como pode ser lido em Maeder (1946): "Seguindo rigorosamente o programa oficial vigente, reunimos no presente volume toda a matéria que se deve ventilar nos cursos clássico e científico, cujos programas se distinguem apenas em poucos pontos [...]".

Outra característica presente nos prefácios analisados relaciona-se com a gênese do livro. Segundo Genette (2009), "O prefácio original pode informar o leitor sobre a origem da obra, sobre as circunstâncias de sua redação, sobre as etapas de sua gênese" (p. 187). Nos livros didáticos de Matemática esta característica pode ser associada aos momentos de reforma do ensino e às experiências dos autores como professores.

Nesse sentido, destaca-se o prefácio de Roxo (1929) onde nas oito páginas iniciais há uma apresentação das principais características dos movimentos internacionais de reforma do ensino da Matemática, do início do século XX, que vinham sendo incorporadas em diversos países. Após o relato, Roxo apresenta seu livro da seguinte forma:

> O presente trabalho, primeiro volume de um curso que temos em vista publicar, destina-se aos alunos da 1a série secundária e está redigido de acordo com o programa aprovado, para aquela série, pela Congregação do Colégio Pedro II.
>
> Tanto aquele programa, como este compêndio, representam a primeira tentativa, feita no Brasil, para renovação dos métodos de ensino da matemática, no curso secundário, de acordo com o movimento de reforma, cujas diretivas procuramos acentuar.
>
> Perante a nossa consciência de professor brasileiro, que há quatorze anos assiste, nas suas aulas e nas bancas oficiais de exame, à demonstração de completa falência dos antigos métodos, impunha-se-nos o dever iniludível deste árduo empreendimento. Contamos com a resistência do meio, naturalmente hostil, por comodismos e apego à tradição, a qualquer

> movimento inovador, principalmente quando, como acontece, exige dos professores um certo esforço de adaptação e maior atividade e trabalho nas aulas. (Roxo, 1929, p. 13).

Outros exemplos significativos podem ser encontrados em Lacaz Netto (1943), onde o autor destaca que o seu trabalho, "sem a parte de exercícios, já foi publicado, sob forma de apostila", e em Peixoto (1941), onde este autor afirma que por "[...] duas vezes apresentado mimeografado, [o livro] surge agora em nova feição, completamente refundido e com maior número de aplicações numéricas".

Em particular, como citado por Genette (2009, p. 188), uma das informações relacionada à origem, contida no prefácio, "é a indicação das fontes", como pode ser encontrado em Eulalio (1908):

> Resumimos neste livro a judiciosa Obra de William Chauvenet intitulada "A Treatise on Plane na Spherical Trigonometry", metodisada para servir às nossas Escolas. Nós completamos o trablaho do egrégio Professor de Washington, com os sábios ensinamentos de Euler, Lagrange, Tisserand e outros clássicos. (Eulalio, 1908)

Cabe destacar que outros elementos podem ser analisados a partir dos prefácios. Por exemplo, limitações externas associadas ao número de aulas e implicações na confecção da obra (Stávale, 1937); práticas escolares e uso do livro didático como referência para o aluno (Stávale, 1944); adaptações em relação a edições anteriores (Ottoni, 1879); críticas ao ensino da matemática (Trajano, 1952); e o desaparecimento do prefácio (Thiré, Mello e Souza, 1934 e 1940; Trajano, 1905 e 1950)[100].

Considerações finais

Neste artigo mostramos apenas alguns exemplos de como os *paratextos*, a partir de suas funções, revelam fatos significativos em relação à história da Educação Matemática no Brasil: dados sobre os programas oficiais e adoção da obra; indicações de reformas no sistema educacional e suas relações com a origem de determinados livros didáticos; análises das obras didáticas elaboradas por professores e comissões oficiais; manifestações públicas sobre determinados livros; concepções sobre o ensino da Matemática, entre outros. Nesse sentido, acreditamos que sejam necessárias análises mais específicas.

É possível considerar, em alguns momentos, apenas um tipo de *paratexto*, como por exemplo: as *notas* inseridas no texto pelo autor ou co-autor; as repostas públicas às críticas de um determinado livro, mesmo estas não sendo anexadas as obras; os prefácios alógrafos; os pósfácios; e o manual para professor, mais comum atualmente. Por outro lado, alguns períodos podem ser analisados, pois foi possível verificar que nos livros considerados existe uma série de *paratextos* que foram utilizados para legitimar a obra, como por exemplo, os que se

[100] Genette (2009, p. 157) considera que "[...] um prefácio produzido para uma edição pode desaparecer, definitivamente ou não, em outra posterior, se o autor julgar que já desempenhou sua função [...]".

referem aos programas de ensino e que estão associados diretamente com o intervalo delimitado na pesquisa. Para Genette (2009, p. 13), "se um elementos de paratexto pode aparecer a todo momento, pode também desaparecer, definitivamente ou não, por decisão do autor ou por intervenção alheia, ou em virtude do desgaste do tempo". Além disso, é possível realizar o entrecruzamento de fontes para favorecer uma análise pedagógica dos livros, como por exemplo, o uso das orientações metodológicas publicadas oficialmente em diversos momentos.

Enfim, os livros didáticos não são as únicas fontes para o estudo da história da Educação Matemática, mas é possível buscar neles um conjunto de elementos *paratextuais* que favoreçam análises deste tipo de produção e suas relações com a história da disciplina escolar.

Referências bibliográficas

Alves, A.M.M. (2005). *Livro didático de matemática*: *uma abordagem histórica (1943 – 1995).* Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas.

Bethlem, A. (1936). *Curso de mathematica: 2ª série*. Porto Alegre: Livraria Globo.

Bezerra, M.J. (1955). *Curso de matemática: para o segundo ano colegial*. (2a ed.) São Paulo: companhia Editora Nacional.

Cattony, C. (1943). *Lições de matemática elementar: 1ª série*. (2a ed.) São Paulo: Editora Anchieta Limitada.

Chopin, A. (2004). História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, 30(3), 549-566.

Cristófaro, S. (1929). *Como se aprende mathematica: primeira série*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

Dassie, B.A. (2001). *A Matemática do curso secundário na Reforma Gustavo Capanema*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

Eulálio, J. (1908). *Trigonometria*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional.

Garnica, A.V.M. & Oliveira, F.D. (2008). Manuais didáticos como forma simbólica: considerações iniciais para uma análise hermenêutica. *Horizontes*, v. 26, n. 1, pp. 31-43.

Genette, G. (2009). *Paratextos editoriais*. Cotia, SP: Ateliê Editorial. (Artes do livro: 7).

Lacaz Netto, F.A. (1943). *Lições de análise combinatória*. São Paulo: Editora Clássico-Científica S/A.

Lisboa, J.I.A. (1942). *Lições de álgebra elementar*. (2a ed.) São Paulo: Companhia Editora Nacional.

Maeder, A.M. (1946). *Curso de matemática: 1º livro colegial*. São Paulo: Edições Melhoramentos.

Maeder, A.M. (1956). *Curso de matemática: 2º livro colegial*. (7a ed.) São Paulo: Edições Melhoramentos.

Oliveira, F.D. (2010). Análise de textos didáticos de Matemática: um mapeamento e uma proposta metodológica fundada numa perspectiva hermenêutica. *Bolema*, v. 23, n. 35B, pp. 477-496.

Ottoni, C.B. (1879). *Elementos de arithmetica*. (5a ed.) Rio de Janeiro: Eduardo & Henrique Laemmert.

Peixoto, R. (1941). *Elementos de geometria analítica*. (2a ed.) Rio de Janeiro: Editora Minerva.

Pereira, T. (1898). *Curso de geometria*. (2a ed.) Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Perez y Marin, A. (1918). *Lições de álgebra*. São Paulo: Escolas Profissionais do Lyceu Coração de Jesus.

Perez y Marin, A. (1928). *Arithmetica: theorico-prática*. (9a ed.) Escolas Profissionais do Lyceu Coração de Jesus.

Queiroz, J.J. (1924). *Elementos de álgebra*. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Quintella, A. (1943). *Matemática: 3º ano*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

Reis, A., Reis, L. (n.d.). *Curso elementar de mathematica: theorico, pratico e applicado - I - Arithmetica (cálculo dos valores)*. (2a ed.) Rio de Janeiro: Cunha e irmão.

Rocha, J.L. (2001). *A Matemática do curso secundário na Reforma Francisco Campos*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

Roxo, E.M.G. (1928). *Lições de arithmetica*. (5a ed.) Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Roxo, E.M.G. (1929). *Curso de mathematica: volume 1*. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Roxo, E., Thiré, C., Mello e Souza, J.C. (1934). *Curso de matemática: 4º ano*. (2a ed.) Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Silva, C.M.S. (2000). O livro didático de matemática no Brasil no século XIX. In Fossa, J.A. (Org.). *Facetas do diamante: ensaios sobre educação matemática e história da matemática*. (pp. 109-161). Rio Claro: Sociedade Brasileira de História da Matemática.

Souza Lobo, J.T. (1929). *Segunda arithmetica*. (28ª ed.) Porto Alegre: Barcellos, Bertaso & CIA.

Stávale, J. (1932). *Primeiro ano de mathematica*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

Stávale, J. (1937). *Quinto ano de mathematica*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

Stávale, J. (1944). *Elementos de mathematica: segundo volume, 2ª série ginasial*. (8a ed.) São Paulo: Companhia Editora Nacional.

Stávale, J. (1947). *Elementos de mathematica: terceiro volume, 3ª série ginasial*. (10a ed.) São Paulo: Companhia Editora Nacional.

Stávale, J. (1948). *Elementos de mathematica: primeiro volume, 1ª série ginasial*. (19a ed.) São Paulo: Companhia Editora Nacional.

Thiré, C., Mello e Souza, J.C. (1934). *Matemática: 1º ano*. (7a ed.) Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Thiré, C., Mello e Souza, J.C. (1936). *Matemática: 2º ano*. (5a ed.) Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Thiré, C., Mello e Souza, J.C. (1940). *Matemática: 1º ano*. (12a ed.) Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Trajano, A. (1905). *Álgebra elementar*. (5a ed.) Rio de Janeiro: Companhia Typgraphica do Brazil.

Trajano, A. (1950). *Álgebra elementar*. (50a ed.) Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Trajano, A. (1952). *Aritmética progressiva: curso superior*. (82a ed.) Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

Vianna, J.L.J. (1929). *Elementos de arithmetica*. (24a ed.) Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.

A Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Minas Gerais: reconstruindo a história da formação de professores de Matemática em Minas Gerais

Ana Cristina Ferreira, Universidade Federal de Ouro Preto

Resumo

Compreender, a partir de uma perspectiva histórica, a estrutura e organização dos primeiros cursos de licenciatura em Matemática em Minas Gerais, pode trazer alguma luz para as discussões atuais acerca da formação inicial e continuada de professores dessa disciplina. Nesse texto, apresentamos brevemente o processo de constituição do primeiro curso de Licenciatura em Matemática de Minas Gerais (Brasil). Apresentamos aqui o contexto histórico de criação do curso, sua estrutura básica, disciplinas, processo seletivo e regime didático. Os dados foram coletados principalmente a partir de documentos do Arquivo Público Mineiro e de arquivos da Faculdade de Filosofia da UFMG.

Introdução

A pesquisa em História da Educação Matemática, quando comprometida com a contemporaneidade, abre uma possibilidade de diálogo entre a produção histórica e o presente, o dia-a-dia das salas de aula, a formação de professores nas universidades, dentre outras.

Esse estudo se orienta pela percepção de que o professor "não constitui um sujeito passivo que recebe os programas e os faz aplicar, mas ele representa a pessoa decisiva no processo de aprendizagem" se configurando assim no "melhor meio para ter acesso à realidade histórica do ensino" (Schubring, 2005: 9). Dentre as quatro dimensões propostas pelo autor como fontes privilegiadas de informações sobre tal realidade – os sistemas de formação dos professores; as concepções das competências que os futuros professores devem adquirir; as instituições de formação e a profissionalização dos formadores nestas instituições – o presente artigo focaliza as instituições de formação e, mais especificamente, a primeira Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Minas Gerais.

Dadas as limitações de espaço, apresenta-se brevemente o contexto brasileiro na década de 1930 no qual são criadas as primeiras Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, para então descrever o primeiro curso de Licenciatura em Matemática de Minas Gerais: condições de ingresso, grade curricular e características básicas.

Esse texto foi construído a partir da análise de documentos do Arquivo Público Mineiro, da Faculdade de Filosofia da UFMG (especialmente os arquivos pessoais do Prof. Arthur Versiani na Biblioteca da FAFICH/UFMG) e de páginas na internet.

Breve história dos primeiros cursos de formação de professores de Matemática no Brasil

A fundação da Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra (Portugal), no final do século XVIII, pode ser considerada um marco na história da formação de professores de Matemática para o ensino secundário no Brasil. Como afirma Silva (2000), essa universidade "em seus estatutos, estabeleceu a 'profissão de matemático' e um de seus objetivos era 'perpetuar o ensino público'" (p.1).

Segundo Teixeira (1989), até o início do Século XIX, essa universidade graduou mais de 2500 brasileiros. Tal situação ilustra a realidade brasileira no período em questão: ainda estávamos envolvidos em discussões mais pontuais sobre a formação do professor primário em geral (Silva, 2000). Uma formação específica para o professor de Matemática levaria mais de dois séculos para se iniciar.

> No início do século [XX], com a ausência de faculdades destinadas à formação de matemáticos e sem um programa de fomento à pesquisa, os pesquisadores adquiriam a sua formação em escolas politécnicas e atuavam de forma isolada, levando à frente suas pesquisas motivados por interesses apaixonados de resolver problemas tanto em Matemática pura quanto na aplicada e áreas afins (Silva, 2002: 105).

A Reforma Francisco Campos, em 1931, foi a "primeira tentativa de estruturar todo o ensino secundário nacional e de introduzir nesse nível de ensino os princípios modernizadores da educação" (Miorim, 1997, p. 280). Nessa época, a formação dos professores, de todos os níveis, era alvo de discussão de uma parcela dos acadêmicos brasileiros da época.

O 'Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova' (1932) assinalava "a impossibilidade de se organizar o sistema e dar-lhe unidade de ação sem a unidade de formação de professores, os quais, de todos os graus de ensino, devem ter formação universitária" (Romanelli, 1984, p.149). Criticava-se, nesse documento, escrito por Fernando Azevedo e vinte e seis outros educadores brasileiros, a forma como até então se selecionavam os professores. Estes propunham que a reorganização do ensino superior fosse feita de tal forma que, das elites que ele preparasse, fizesse parte o professorado de todos os níveis (Romanelli, 1984). Até então, os profissionais que lecionavam Matemática eram, em sua maioria, engenheiros.

Com o Decreto 19851/31, pela primeira vez, são apresentados os requisitos (ainda muito gerais) da estrutura básica para a constituição de uma universidade; 1) corpo administrativo; 2) locais (construções) e instalações adequadas; 3) o corpo docente; 4) corpo discente; 5) pesquisa. Os fins do ensino universitário ficaram assim definidos:

> Art. 1º - O ensino universitário tem como finalidade; elevar o nível da cultura geral; estimular a investigação científica em quaisquer domínios dos conhecimentos humanos; habilitar ao exercício de atividades que requerem preparo técnico e científico superior, concorrer, enfim, pela

> educação do indivíduo e da coletividade, pela harmonia de objetivos entre professores e estudantes e pelo aproveitamento de todas as atividades universitárias para, a grandeza da Nação e para o aperfeiçoamento da Humanidade.

Segundo Silva (2000), foi com a criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo "(FFCL), em 1934, e da Faculdade Nacional de Filosofia integrante da Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro (FNFi), em 1939, que foram estabelecidos cursos específicos visando à formação de professores secundários" (p.1).

A Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo nasceu dentro de altos padrões de organização e competência. Grande parte, a quase totalidade de seus principais professores, foi recrutada no exterior, principalmente na França. Ela foi a primeira universidade brasileira cuja estrutura, desde a criação, seguia as normas dos estatutos das universidades. As demais, até então, vinham se constituindo por meio da simples incorporação dos cursos existentes e autônomos.

Contudo, Curi (2000) salienta que:

> desde a criação das Faculdades de Filosofia no Brasil, não havia um modelo para esse tipo de ensino. A USP surgiu com base em modelos estrangeiros. [...] Segundo nosso ilustre educador Anísio Teixeira (1968), o único professor brasileiro da Faculdade de Filosofia da USP era Plínio Ayrosa, que ensinava Tupi. Houve, então, um forte movimento nacionalista contra essa Faculdade. De um lado, os professores eram todos estrangeiros e, de outro, havia pouco interesse de alunos para freqüentar a Faculdade (p.3).

Entre os anos de 1934 e 1935, é criada a Universidade do Distrito Federal. Inovadora, com sua ênfase na atitude crítica e na pesquisa, não era constituída da forma tradicional (não possuía as três faculdades usuais) e contava com uma Faculdade de Educação. Contudo, ela foi extinta pouco depois ao incorporar-se à Universidade do Brasil.

> Seu fechamento, em 1938, foi causa de grande decepção entre educadores progressistas e os intelectuais motivados em trabalhar por mudanças, que sentiam eles, a cada dia se tornavam mais prementes. De certo modo, como compensação aos educadores e intelectuais que apoiavam essa experiência, é que o Ministro Capanema baixou o Decreto-lei 1190 (Notas do arquivo pessoal do Prof. Arthur Versiani, Biblioteca da FAFICH/UFMG).

Na década de 1940, a Reforma Capanema[101] estabelece as diretrizes para o ensino pela Faculdade Nacional de Filosofia, primeira escola superior do país federalmente constituída para o fim específico de formar professores e pesquisadores.

---

[101] "As Leis Orgânicas do Ensino foram instituídas, em 1942, através da modalidade Decreto-lei, tipo de norma baixada pelo Executivo, similar ao que hoje conhecemos como Medidas Provisórias" (Pamplona e Otranto, 2006, p.2).

> Art. 1º - Serão os seguintes as suas finalidades: a) preparar trabalhadores intelectuais para o exercício das altas atividades culturais de ordem desinteressada ou técnicas; b) preparar candidatos ao magistério do ensino secundário e normal; c) realizar pesquisas nos vários domínios da cultura, que constituíam objeto de seu ensino (BESSA *apud* DIAS, 1997: 58).

Nesse contexto, nasce a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Minas Gerais.

A Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Minas Gerais

Belo Horizonte, na década de 1930, era uma cidade relativamente pequena, com uma população menor do que um décimo da atual, pacata e relativamente isolada em sua posição central. Contudo, a capital mineira se encontrava em sintonia com os movimentos de sua época. Acompanhou todo o processo e esperava sua oportunidade. Após pouco mais de um século sem nenhuma tentativa mais séria de organizar um sistema de ensino superior, começavam a surgir formulações de educadores e líderes mais esclarecidos no sentido de que se fizesse algum planejamento (Aula Inaugural, Arquivos do Prof. Arthur Versiani, Biblioteca da FAFICH/UFMG).

Na década anterior, em 1925, é enviado ao Congresso Estadual um projeto para a criação da Universidade de Minas Gerais (UMG). Contudo, a proposta não é votada pelos congressistas. Em 1927, o Presidente Antônio Carlos sanciona oficialmente a Lei nº 956, criando a UMG, fruto da reunião das Faculdades de Direito (fundada em 1892), de Odontologia (1907) e de Farmácia (1911), com as Escolas de Engenharia (1911) e de Música (1925) (Fonte: http://www.ufmg.br/80anos/historia.html).

Nesse cenário, é fundado em 1937, o Colégio Marconi, instituição privada proposta por imigrantes italianos ligados ao movimento integralista, reconhecido reduto de pensadores preocupados com os rumos da educação mineira. Em 1939, um grupo de professores dessa escola se reuniu e planejou a criação de uma Faculdade de Filosofia com base no Decreto Lei no. 421 de 11/05/1938, que se referia à instituição e funcionamento de escolas de ensino superior no país. Pertenciam ao grupo os professores: Vicenzo Spinelli, padre Clóvis de Souza e Silva, Braz Pellegrino, Artur Versiani Veloso, Orlando de Magalhães Carvalho, José Lourenço de Oliveira, Guilhermino César, Nivaldo Reis e Mário Casasanta (DIAS, 1997:59).

No dia 21 de abril de 1939, em data simbólica para o estado (Dia de Tiradentes, ícone da Inconfidência Mineira), realizam, no salão nobre da Casa d'Itália, em Belo Horizonte, a sessão magna de fundação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Minas Gerais, primeira no estado (DIAS, 1997:59).

Ato da fundação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Minas Gerais. Da esquerda para a direita: professores Arthur Versiani Velloso, Braz Pellegrino, Lúcio José dos Santos, Padre Clóvis Sousa e Silva e José Lourenço de Oliveira (Fonte: Arquivo do Prof. Arthur Versiani, Biblioteca da FAFICH/UFMG).

A Faculdade é instalada em 6 de maio de 1939 e o Dr. Lúcio José dos Santos é nomeado seu Diretor. O primeiro Conselho Técnico Administrativo foi composto pelos professores Padre Clóvis de Souza e Silva, José Lourenço de Oliveira, Braz Pellegrino e Artur Versiani Veloso. Suas atribuições eram redigir o Regimento, estruturar cursos e currículos de graduação, organizar o corpo docente, fazer funcionar cursos de preparação para os exames vestibulares e elaborar o processo de pedido de autorização federal para funcionamento. Todas essas medidas foram tomadas para o pedido de autorização de funcionamento, dirigido ao governo federal, requerimento esse datado de 25/05/1939 (DIAS, 1997: 260).

Segundo Dias (1997), diversas dificuldades burocráticas atrasaram o reconhecimento. Apenas em 10 de outubro de 1940 os estatutos foram aprovados e em 5 de novembro do mesmo ano, expediu-se o decreto-lei n° 6486, autorizando seu funcionamento. Tudo isso se faz sob regime de inspeção prévia, com a assistência e fiscalização do Prof. Thiers Martins Moreira. Como escola isolada de ensino superior, estava efetivamente criada em Belo Horizonte a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.

Contudo, o reconhecimento ainda demorou alguns anos (Decretos nº 2082 de 5/03/1946 e nº 23841 de 14/10/1947) (Arquivo Público Mineiro, Carta destinada ao Exmo. Sr. Interventor Federal, Março de 1946).

A direção da Faculdade contou com a infraestrutura administrativa e a boa vontade dos professores e funcionários do Colégio Marconi, bem como da Casa d'Itália para a instalação do novo estabelecimento. Os primeiros vestibulares aconteceram em 1941 na Casa d'Itália.

Tendo em vista as condições de criação da Faculdade – escassos recursos financeiros e materiais, falta de instalações adequadas, biblioteca deficiente em qualidade e quantidade, etc. – era natural que praticamente todos os professores fossem autodidatas nas matérias que ensinavam e trabalhassem em tempo parcial (mesmo nas instituições federais, a dedicação exclusiva só foi instituída em 1965) .

Desde a fundação até 1946, a Faculdade funcionou no antigo Colégio Marconi; de 1947 a 1952, no Instituto de Educação; de 1953 a 1959, em dois andares no edifício Acaiaca. Somente em 1960 a Faculdade instalou-se em prédio próprio, na Rua Carangola, hoje pertencente à Prefeitura de Belo Horizonte (Fonte www.fisica.ufmg.br/graduac/grad/historicodocurso.pdf).

O curso de Matemática na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras

O Curso de Matemática assim como os de Filosofia, Letras, Geografia e História, Ciências Sociais, História Natural, Física, Química e Pedagogia eram estruturados com a duração de três anos e formavam os bacharéis. Esses concluintes tinham o direito à matrícula no Curso de Didática, que lhes conferiria o título de Licenciados. O Curso de Didática começou a funcionar em 1944, época em que os primeiros bacharéis foram formados (Anuário da Faculdade de Filosofia da Universidade de Minas Gerais, 1956, p.11,15).

Em 1946, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Minas Gerais compreendia quatro seções fundamentais; Seção de Filosofia, Seção de Ciências, Seção de Letras, Seção de Pedagogia e uma seção especial de Didática. Essas seções ofereciam subsídios para os seguintes cursos: Filosofia, Matemática, Física, Química, História Natural, Geografia e História, Ciências Sociais, Letras Clássicas, Letras Neo-Latinas, Letras Anglo-Germânicas, Pedagogia e Didática (Anuário da Faculdade de Filosofia da Universidade de Minas Gerais, 1956, p.10).

O curso de Matemática funcionava na Seção de Ciências, tinha a duração de três anos para formar bacharelado e um ano para cadeiras de didática. As disciplinas eram divididas da seguinte forma:

> **1ª Série:** Análise Matemática – Geometria Analítica e Projetiva – Física Geral e Experimental. **2ª Série:** Análise Matemática – Geometria Descritiva – e Complementos de geometria – Mecânica racional – Física Geral e Experimental. **3ª Série:** Análise Superior – Geometria Superior – Física Matemática – Mecânica Clássica. **Curso de Didática:** Didática Geral – Didática Especial – Psicologia Educacional – Administração Escolar – Fundamentos Biológicos da Educação – Fundamentos Sociológicos da Educação. (Arquivos do Prof. Arthur Versiani Velloso, FAFICH/UFMG).

Existem semelhanças entre as grades do curso de Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Minas Gerais (FFCLMG) e a dos cursos de

Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP) e da Faculdade Nacional de Filosofia (FNFi). Na verdade, poder-se-ia dizer que o primeiro foi construído a partir das matrizes curriculares dos demais.

Para ingressar no concurso de habilitação à primeira série dos diversos cursos da Faculdade haviam diversos critérios requeridos. Poderiam se candidatar às vagas: aqueles que tivessem concluído o curso secundário, sob quaisquer regimes legais; tivessem concluído 'qualquer' modalidade de curso complementar; portadores de certificado de conclusão da terceira série clássica ou científica; portadores de diploma, registrado na Diretoria de Ensino Superior e expedido por qualquer curso superior, oficial ou reconhecido; sacerdotes, religiosos e ministros de culto, que tenham concluído regularmente os estudos em seminário idôneo; professores já definitivamente registrados na Diretoria do Ensino Secundário, com exercício eficiente por mais de três anos nas disciplinas do curso em que pretendam matricular-se; autores de trabalhos publicados em livro, considerados de excepcional valor pelo Conselho Técnico Administrativo da Faculdade, no curso correspondente ao assunto científico, literário, filosófico ou pedagógico em apreço (Anuário da Faculdade de Filosofia da Universidade de Minas Gerais, 1956:21).

O concurso de habilitação constava de prova escrita e prova oral ministradas por bancas examinadoras constituídas por três examinadores; sendo um professor catedrático da Faculdade e dois, outros, que podem ser estranhos a ela, mas sempre de notória competência na especialidade (Anuário da Faculdade de Filosofia da Universidade de Minas Gerais, 1956:25).

A Faculdade possuía ainda um Diretório Acadêmico cuja finalidade era representar o corpo discente da Escola perante os poderes públicos, promover o aprimoramento cultural dos alunos e colaborar com a Direção da Faculdade. Ele era filiado à União Estadual dos Estudantes, à União Nacional dos Estudantes e ao Diretório Central dos Estudantes (Anuário da Faculdade de Filosofia da Universidade de Minas Gerais, 1956:10).

Percurso da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Minas Gerais

Haddad (*apud* DIAS, 1997: 262) divide o percurso da desta faculdade da seguinte forma:

> 1º período - de 1939 a 1942 - da criação da Faculdade de Filosofia até sua transferência para as instalações da Escola Normal Modelo, momento que marca sua desvinculação da Casa d'Itália;
>
> 2º período - de 1942 a 1946 - que se caracteriza pelo esforço da direção da Escola em conseguir seu reconhecimento pelo Governo Federal e o patrimônio constituído em apólices do Governo Estadual, condições para sua afirmação institucional;
>
> 3º período - de 1946 a 1952 - quando a Faculdade já apresenta melhores condições para seu funcionamento e é incorporada à Universidade de Minas Gerais, cuja federalização ocorre também nesse período;

4° período - de 1952 a 1966 - período no qual se consolida a experiência da Faculdade de Filosofia até o início de seu desmembramento.

No final da década de 1940, a Faculdade almejava entrar para a Universidade de Minas Gerais, porém, como não dispunha de patrimônio, tal fato não se concretizava. O governo do Estado, só veio a apoiar sua integração à Universidade de Minas Gerais em 1948 depois de receber uma importância em apólices (Arquivos do Prof. Arthur Versiani Velloso, FAFICH/UFMG).

Em 1966, com a reforma universitária, são criados os diversos Institutos Básicos e as Faculdades, e o Departamento de Filosofia passa a integrar a atual Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas. Em 1990, é inaugurado o prédio da FAFICH no Campus da Pampulha, sede atual do Departamento (Anuário da Faculdade de Filosofia da Universidade de Minas Gerais, 1956:10).

Uma das principais dificuldades encontradas pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, da Universidade de São Paulo e pela Universidade do Distrito Federal, também foi enfrentada pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Minas Gerais: os cursos de formação de professores não despertavam maior interesse. Uma explicação possível é a falta de uma tradição universitária, ou seja, muitos professores leigos lecionavam nas escolas sem essa formação.

Nos seis cursos que funcionaram na primeira turma (Filosofia, Matemática, Geografia e História, Ciências Sociais, Letras Clássicas e Letras Neolatinas), se matricularam cerca de trinta alunos e apenas dezessete se bacharelaram três anos depois. Os professores, e logo em seguida os próprios alunos, começaram a desenvolver uma campanha junto às escolas secundárias, no sentido de ampliar o número de candidatos aos cursos da Faculdade. Contudo, as turmas continuaram pequenas por muitos anos, com candidatos em números variáveis a cada ano, exceto nos cursos de Geografia e História e Letras Clássicas e Neolatinas, onde se nota tendência a aumento pequeno progressivo no número de matriculados, sujeito a irregularidades (Aula inaugural proferida no dia 14 de março de 1990, arquivos do Prof. Arthur Versiani Velloso, FAFICH/UFMG).

A título de síntese

As décadas de 1930 e 1940 trouxeram grandes mudanças e transformações de toda a sociedade brasileira. O deslocamento da população rural para os centros urbanos, o crescimento da indústria e movimentos ideológicos trouxeram conseqüências também para a área educacional (Silva, 2002). “Havia uma necessidade muito grande de preparar professores para o ensino secundário nas disciplinas específicas do conhecimento, entre elas, a Matemática, e também de preparar o pesquisador para as investigações nas áreas básicas” (Silva, 2002, p.123).

Nesse contexto, são criadas as primeiras Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras e os primeiros cursos de Matemática. Procuramos descrever com cuidado o curso de Matemática da Faculdade de Filosofia de Minas Gerais. Destoando dos demais, não se tratou de uma iniciativa governamental, mas de um grupo de professores e profissionais liberais de Belo Horizonte, preocupados com a Educação em seu estado.

Enfrentando inúmeras dificuldades, esse curso formou os primeiros professores de Matemática do estado e manteve-se no cenário até vir a fazer parte da Universidade de Minas Gerais que hoje é a Universidade Federal de Minas Gerais.

Sua estrutura, disciplinas, sistema de avaliação e seleção não diferiam muito dos demais e, como eles, eram inspirados em modelos trazidos de outros países.

Embora muito ainda possa ser aprofundado acerca dessa instituição e do curso de Matemática, algumas lições e inquietações já se fazem sentir. Houve avanços significativos na formação de professores de Matemática no Brasil?

A estrutura atual da maioria das licenciaturas em Matemática – por força da lei – sofreu alterações no sentido de inserir em suas grades curriculares a componente da prática desde os primeiros períodos e a dar maior atenção aos estágios supervisionados de regência. Porém, qual é a realidade das salas de aula desses cursos? Os conteúdos específicos procuraram incorporar as discussões e o olhar necessário à prática ou as grades são apenas uma variação do sistema anterior (três anos de conteúdos específicos e um ano de didática)? As lições do passado foram incorporadas? Essas são algumas das questões inspiradas pelo passado que se fazem presentes no desejo de compreender a situação atual da formação de professores de Matemática no Brasil.

Referências

Anuário da Faculdade de Filosofia da Universidade de Minas Gerais, 1956.

As Primeiras Faculdades de Letras no Brasil. Revista Helb, ano 2 - nº 2 - 1/2008 .

Curi, Edda. Formação de professores de Matemática: realidade presente e perspectivas futuras (Dissertação de Mestrado, 2000, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo).

Dias, Fernando Correia. Universidade Federal de Minas Gerais: Projeto intelectual e Político. Editora UFMG. Belo Horizonte: 1997.

História da FAE (http://www.fae.ufmg.br/site-novo/pagina.php?page=historia_FAE)

Miorim, M. A. As Influências do Primeiro Movimento de Modernização do ensino de Matemática no Brasil. Anais do II Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática e II Seminário Nacional de História da Matemática, Águas de São Pedro, 23 a 26 de março de 1997.

Pamplona, Ronaldo Mendes e Otranto, Célia Regina. **A educação profissional e a dicotomia social na reforma Capanema.** Anais do I Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Educação (SIMPED), 4 a 6 de setembro de 2006, Resende (RJ), p. 1-6. (www.aedb.br/anais_simped/arquivos/A_EDUCACAO_PROFISSIONAL_E_A_DICOTOMIA.pdf)

Romanelli, O. História da educação no Brasil (1930-1973). Petrópolis: Editora Vozes, 1984.

Shubring, Gert. A história da profissão de professor de Matemática. In: Anais do Seminário paulista de História e Educação Matemática. São Paulo: IME-USP, São Paulo, 2005. p. 23-32.

Silva, Circe Mary Silva da. Formação de Professores e Pesquisadores de Matemática na Faculdade Nacional de Filosofia. Cadernos de Pesquisa, nº 117, novembro/2002.

________________________. A faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP e a formação de professores de Matemática. In: 23a. Reunião Anual da ANPED, 2000, Caxambu. Anais da 23a. Reunião Anual da ANPED, 2000.

Soares, Flávia dos Santos. O Professor de Matemática no Brasil (1759-1879): Aspectos Históricos. (Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro, RJ: PUC-RJ, 2007).

Teixeira, A. Ensino superior no Brasil: análise e interpretação de sua evolução até 1969. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1989.

Aspectos históricos da educação matemática escolar indígena no Brasil

Eduardo Sebastiani Ferreira, UEC, esebastiani@uol.com.br
Roseli de Alvarenga Correa, Universidade Federal de Ouro Preto, rcorrea@iceb.ufop.br

Resumo

Pretendemos abordar, neste texto, no âmbito da história da educação escolar indígena, aspectos da história da **educação matemática escolar indígena** em momentos marcantes da política nacional brasileira. Destacamos no texto as várias fases dessa educação desde o período colonial, onde a educação para os índios foi, praticamente, assumida pelos jesuítas, continuando, após, no período republicano, com outras congregações de missionários catequizadores, até o período atual passando pela criação de entidades governamentais e convenio com o Summer Institute of Linguistics (SIL), ditas de proteção aos índios e tendo em vista a catequização dos mesmos. Numa nova fase, a criação de organizações indigenistas não-governamentais e de projetos alternativos de educação escolar, algumas pelos próprios indígenas, propiciou um maior reconhecimento e valorização das questões educacionais, particularmente, a partir da década de 80, Século XX culminando com a Constituição de 1988. Em cada fase histórica destacada, nossa pesquisa mostrou como a Matemática foi tratada na educação escolar indígena, influenciada que foi pela cosmovisão política de cada época mencionada. A nossa vasta experiência, autores deste texto, na educação escolar indígena, na área de Matemática, trabalhando com mais de uma dezena de etnias no sentido de formar o professor indígena para assumir a escola nas respectivas aldeias, nos permite apresentar alguns recortes do trabalho que realizamos com propostas educacionais diferenciadas para cada etnia e enriquecidas à medida que compreendemos melhor suas necessidades e aspirações. Para concluir e buscar respostas para uma série de perguntas formuladas e ainda não respondidas acreditamos que a proposta que leva em conta a formação do Professor Pesquisador na qual o professor indígena tem condições de elaborar uma proposta pedagógica apropriada e coerente com a cultura de sua etnia é a mais viável para o atual momento histórico dessa educação. Como pesquisadores e educadores matemáticos nos é possível dizer que vivenciamos parte dessa história, pois fazemos parte do grupo dos primeiros matemáticos que se ocuparam desse tema, com vasto trabalho de campo em área indígena.

Introdução

Escrever sobre a História da Educação Matemática Escolar Indígena no Brasil, exige, antes de tudo, um desvendamento da própria história da educação escolar para os povos indígenas no Brasil, pois as concepções e ações que orientaram a educação escolar indígena em sua totalidade, tiveram influência direta na educação matemática para as comunidades indígenas.

Usaremos nesse texto o termo "Educação Escolar Indígena", diferenciando do adotado pelo Plano Nacional de Educação (2000), "Educação Indígena", porque acreditamos que a educação indígena se faz nas respectivas aldeias e muito antes da vinda dos colonizadores continuando até hoje com a mínima influência da sociedade envolvente. O ente "escola" aparece no universo indígena brasileiro com a vinda dos "brancos" e um conflito educacional é criado.

Confirmando nosso entender, temos a afirmação do Gersem dos Santos Luciano, do povo Baniwa (Brasil):

> A família e a comunidade (ou povo) são os responsáveis pela educação dos filhos. É na família que se aprende a viver bem: ser um bom caçador, um bom pescador, um bom marido, uma boa esposa, um bom filho, um membro solidário e hospitaleiro da comunidade; aprende-se a fazer roça, a plantar, fazer farinha; aprende-se a fazer cestarias; aprende-se a cuidar da

saúde, benzer, curar doenças, conhecer plantas medicinais; aprende-se a geografia das matas, dos rios, das serras; a matemática e a geometria para fazer canoas, remos, roças, cacuri, etc; não existe sistema de reprovação ou seleção; os conhecimentos específicos (como o dos pajés) estão a serviço e ao alcance de todos; aprende-se a viver e combater qualquer mal social, para que não tenham na comunidade crianças órfãs e abandonadas, pessoas passando fome, mendigos, velhos esquecidos, roubos, violência, etc. Todos são professores e alunos ao mesmo tempo. A escola não é o único lugar de aprendizado. Ela é uma maneira de organizar alguns tipos de conhecimento para ensinar às pessoas que precisam, através de uma pessoa que é o professor. Escola não é o prédio construído, ou as carteiras dos alunos. São os conhecimentos, os saberes. "Também a comunidade possui sua sabedoria para ser comunicada, transmitida e distribuída". (SILVA, 2002, p.3).

Em relato sobre a cronologia da história da educação escolar indígena no Brasil, Mariana K. L. Ferreira (2001) nos informa que essa história divide-se em quatro fases. A primeira, na época do Brasil Colônia, sob a tutela dos jesuítas e, após, com a atuação dos missionários salesianos de forma semelhante à realizada pelos jesuítas do período colonial. É o primeiro e mais longo período dessa história. As práticas educativas tinham por objetivo, ao negar a diversidade, "*aniquilar culturas e incorporar mão-de-obra indígena à sociedade nacional*" (FERREIRA, p. 72).

A segunda fase iniciou-se com a criação do Serviço de Proteção ao Índio (SPI), em 1910. Com a extinção do SPI e a criação da FUNAI (Fundação Nacional do Índio), em 1967, intensificou-se a articulação com missões religiosas, dentre elas o Summer Institute of Linguistics (SIL), sobre o qual falaremos mais adiante neste texto.

O início da terceira fase se efetiva com a criação de organizações indigenistas não-governamentais e a criação de projetos alternativos de educação escolar. Esse movimento de reconhecimento e valorização das questões indígenas, em particular da educação, resultou na quarta fase, a partir da década de 80, Século XX, marcada pela iniciativa dos povos indígenas *"que decidem definir e autogerir os processos de educação formal."* (p. 72).

É importante ressaltar que essas etapas, brevemente descritas, não se apresentam com início e término bem definidas, mas indicam, principalmente, novos pensares e tendências na educação escolar indígena.

Julgamos que o destaque que daremos nesse texto, a seguir, a essas várias etapas nos permite um melhor entendimento sobre como se realizou a educação matemática escolar para as etnias indígenas brasileiras, possibilitando traçar os vários momentos desta chamada Educação Escolar Indígena, na área da Matemática, passando, principalmente, pelos momentos onde este tema teve significados e metodologias diferentes

Em cada fase histórica acima, pelas pesquisas realizadas, daremos a idéia que temos, de como a Matemática foi tratada na educação escolar indígena, tratamento este influenciado e orientado pela cosmovisão política de cada época mencionada. Pretendemos, neste texto, abordar, no âmbito da história da educação escolar indígena, a história da **educação matemática escolar indígena** em momentos marcantes da política nacional, mostrando como um "olhar" diferenciado da Matemática nesses momentos, tornou-se necessária à formação de um cidadão em cada época, principalmente sendo ele indígena.

A educação jesuíta no brasil colônia

Com a vinda nos colonizadores ao Brasil no Século XVI, a maioria portugueses, vieram também os jesuítas (da Companhia de Jesus, fundada por Inácio de Loyola). Chegaram ao Brasil em 1549 e tinham como missão, além da catequese, a educação dos índios. Relatos sobre essa época revelam que, depois de instalados, os jesuítas

> ...começaram imediatamente a catequese. Segundo o padre José de Anchieta, "cerca de 130 índios de todo sexo foram chamados para o catequismo e 36 para o batismo, os quais são todos instruídos na doutrina, repetindo orações em português e na própria língua". (...) As crianças (curumins) aprendiam a ler, escrever, e os "bons costumes pertencentes à política cristã." Os curumins aprendiam depressa e recebiam atenção especial dos padres, que acreditavam poder, através deles, alcançar as "almas" adultas. (...) Apesar de não terem sido os primeiros religiosos a se instalarem na Colônia, os jesuítas exerceram enorme influência na vida colonial. Receberam total apoio da Coroa portuguesa, não só para converter os *gentios* à fé católica, como também para protegê-los do cativeiro. (Os Jesuítas no Brasil)

A pedagogia adotada pelos jesuítas foi a do *Ratio Studiorum,* um compêndio de regras de como ensinar, como aprender, como administrar uma instituição de ensino, isto é, um verdadeiro sistema de ensino que foi implantado em todos os lugares, por onde atuaram. No seu sumário, o *Ratio* apresenta várias regras, e dentre elas, a do Professor de Filosofia, que se referia a professores de Filosofia, Filosofia Moral e Matemática. Em particular, a regra 6 se refere ao professor de matemática com a recomendação: "*Esforçai-vos para que os novos professores mantenham os métodos de ensino dos seus antecessores*." (FREIRE, 2002, p.90)

No Brasil colônia "*além dos colégios e seminários para os filhos dos colonos, os jesuítas criaram também, em meados do século XVI, as primeiras escolas para índios* - as escolas de ler ,escrever e contar**.** (FREIRE, p. 90 – grifo do autor). Em carta à Congregação, Manuel da Nobrega refere-se à escola de ler, escrever e contar. Nesta carta ao Padre Provincial de Portugal em 1552, Padre Manuel da Nobrega assegura que o conhecimento solicitado aos jesuítas à aprendizagem era o ler, o escrever e o contar (p.131). Mas, perguntamos, em quais obras didáticas se orientavam os jesuítas para organizar suas aulas?

Pela inexistência de obras específicas para esse novo desafio vivenciado pelos jesuítas, acreditamos que o ensino baseou-se nos livros publicados e adotados pelas escolas em Portugal.

Destacamos alguns deles que, possivelmente, foram utilizados pelos jesuítas e por outros missionários nas escolas de ler, escrever e contar para os índios no Brasil.

Tratado da Pratica Darismetyca de Gaspar Nycolas (1519), é considerado o primeiro livro de matemática publicado em Portugal.

Conteúdo: Taboada pequena (até 10) e taboada grande (até 30). Numerar. Diversas maneiras de efetuar as contas de somar, diminuir, multiplicar e repartir (divisão) (Nycolas, p. 7). Regra de três: chão (simples), com tempo, companhia e por duas letras (composta). Regra de "quatro e vintena": operar com mediadas de volume de grãos: 1 quintal = 4 arrobas; 1 arroba = 32 arrates; 1 arrate = 14 onças; 1 onça = 8 oitavos e 1 oitavo = 72 grãos. Operar com quebrados (com frações). Regra de três com quebrados. Regra do frandes (converte a moeda portuguesa na espanhola). Soma de progressões. Baratos (cálculo de compra de tecidos). Perguntas de números (problemas). Tirar as raízes quadradas e cúbicas. Algumas perguntas práticas de geometria. Medidas de área: retângulos, cálculo da diagonal de retângulo, triângulos, cálculo da altura, circunferência (−) (Nycolas, p.84) Problemas de altura de torres (Nycolas. ps:88 e 92) Cálculo de liga de prata.

Pela formação acadêmica dos jesuítas missionários, é de se crer que a matemática ensinada aos índios baseava-se, particularmente, nos livros de Nicolas e Moya. Posteriormente, quando os jesuítas foram expulsos (Sec. XVIII) e outros missionários assumiram a educação indígena, dentre os quais os capuchinos e salesianos, o ensino da matemática baseava-se na obra "Nova Escola de Aprender a Ler, Escrever e Contar", de Manoel de Andrade de Figueiredo, introduzida em Portugal como livro texto.

Segundo J. R. Freire (2002), reportando ao século XIX, tem-se como documentos os relatórios de Gonçalves Dias que registraram, após a independência do Brasil, a resistência de uma parte expressiva da população indígena, ao processo de incorporação à sociedade nacional. Diante dessa situação, a política do Império vai seguir o modelo colonial de catequese missionária e das escolas de ler, escrever e contar (p. 92). Nesses relatórios Gonçalves Dias

Aritmetica Practica de Juan Perez de Moya (1705). Mesmo sendo editado em espanhol, foi um livro utilizado em Portugal.

> Conteúdo: A obra é composta por cinco livros.
>
> Livro Primeiro: Tratado das quatro espécies, as regras gerais da aritmética, pratica por números inteiros, convém saber somar, restar, multiplicar e repartir. Regras para conferir as operações: dos noves, dos oitos, dos setes, dos seis, dos cincos e dos quatros.
>
> Modos de multiplicar: Algumas maneiras de multiplicar de memória. Soma de progressões. Tratar regras de usar calculadoras (ábacos) (Moya, p. 31-32).
>
> Reduzir uma moeda em outras. Tratado de juros.
>
> Livro Segundo: Tratado de números quebrados (frações), de suas diferenças e operações.
>
> Livro Terceiro: Tratado da regra de três, companhias e testamentos à partinha de bens de ouro e outras coisas tocante à arte. Regra da falsa posição.

critica ausência de papel, caderno, livro e outros objetos indispensáveis e registra em uma escola de Fonte Boa o uso de mesas e bancos emprestados, questionando também o currículo, especialmente o de aritmética, bastante defasado, pois ensinava ainda as tabuadas portuguesas com o seu antigo sistema de pesos e medidas, quando inclusive em Portugal já se usava o sistema decimal. (FREIRE, p. 94)

O comentário final de Freire quanto à implementação das escolas indígenas no Brasil é bem esclarecedor ao relatar que:

Quando a escola foi implantada em área indígena, as línguas, a tradição oral, o saber e a arte dos povos indígenas foram discriminados e excluídos da sala de aula. A função da escola era fazer com que os índios desaprendessem as suas culturas e deixassem de serem índios. Historicamente, a escola pode ter sido o instrumento de execução de uma política, que contribuiu para a extinção de mais de 800 línguas.Durante quase todo o século XX, até a Constituição de 1988, não mudou substancialmente a política oficial relativa às escolas indígenas.Talvez possam ser generalizadas para outras regiões as conclusões do Documento do III Encontro de Professores Indígenas do Amazonas e Roraima, realizado em julho de 1990. Ali se reconhece que "a maioria das escolas indígenas segue currículos das Secretarias Estaduais e. Municipais de Educação", impondo práticas educativas e conteúdos programáticos que não levam em consideração as especificidades culturais de cada comunidade e seus processos próprios de aprendizagem. (FREIRE, p.96)

Nova Escola para Aprender a Ler, Escrever e Contar de Manoel de Andrade de Figueiredo (1719). Esta obra chegou ao Brasil junto com a comitiva de D. João VI, fazendo parte da Biblioteca Real Portuguesa.

Conteúdo: A obra é composta de quatro tratados. O quarto é o que se refere à matemática e tem como subtítulo: "em que se ensina às oito espécies de aritmética de inteiros e quebrados, com algumas regras pertencentes às escolas" Das letras e números da aritmética, com a taboada declarada por letras. Somar, diminuir, multiplicar, multiplicar abreviado, repartir: de uma letra, de duas letras, regra primeira (do valor que se deve dar à letra 1), regra segunda (do valor à letra 2), regra terceira (do valor à letra 3), ... e regra décima (do valor à cifra). Repartir abreviado (dividir por 10, 100, 1.000...) Regra de Três: chão, com tempo, com tempo e a tanto por cento e companhia. Declaração de quebrado. Abreviar quebrado. Somar, diminuir, multiplicar e repartir quebrados. Regra de três de quebrados, companhia de: quebrados, inteiros e quebrados, com tempo e

Serviço de proteção ao índio (spi) / sil / funai

A segunda fase iniciando-se com a criação do Serviço de Proteção ao Índio (SPI), em 1910 presidido pelo Marechal Rondon, dá uma nova conotação à educação escolar indígena, chamada por MAHER (2006), de *Modelo Assimilacionista de Transição*, onde as crianças já não eram tiradas de suas aldeias para viverem em internatos. Cria-se uma escola na aldeia e a língua de instrução, nas séries iniciais, é a materna, pela dificuldade de se alfabetizar em uma língua que não dominavam. Depois de alfabetizada em sua língua eram alfabetizadas em português, aos poucos esquecendo seu idioma, que passava a ser excluído do currículo escolar.

Com a extinção do SPI e a criação da FUNAI (Fundação Nacional do Índio), em 1967, intensificou-se a articulação com missões religiosas, dentre elas o Summer Institute of Linguistics (SIL). O Estado, evitando investir na educação indígena, passou para essa instituição americana a responsabilidade da educação indígena brasileira cuja finalidade principal era a conversão dos índios à religião protestante. Assim, o Summer Institute of Linguistics (SIL) assume, com o aval do governo brasileiro, as escolas indígenas e inicia um trabalho de grafar as principais línguas de algumas etnias. Com isso surgem as "cartilhas de alfabetização e de matemática" nas línguas maternas. Quanto à matemática, ainda prevalecia a matemática da introdução da numeração indu-arábica, as quatro operações e, quando muito, a regra de três, sempre em português. Na alfabetização em língua materna, introduziam os números em suas línguas até o que conheciam não muito além do cinco e em problemas com substituição de dados do dia a dia da aldeia. A continuidade dos estudos era feita na língua portuguesa.

O convênio com o SIL foi interrompido em 1977 e reativado através da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) em 1983. Tal reativação mereceu críticas severas dos profissionais das instituições de ensino superior condenando a indefinição dos termos do acordo e as finalidades evangelizadoras do SIL. (FERREIRA, 2001, pp. 77-78).

A criação de organizações indigenistas não-governamentais e os projetos alternativos

O início da terceira fase se efetiva com a criação de organizações indigenistas não-governamentais e a criação de projetos alternativos de educação escolar. Segundo Ferreira (2001), *"a realização de assembléias indígenas em todo país, a partir de 1974, resultou na articulação de lideranças indígenas até então isoladas do cenário político nacional."* (p. 87).

Todo esse cenário de reconhecimento e valorização das questões indígenas, em particular da educação, resultou na quarta fase, a partir da década de 80, Século XX, marcada pela iniciativa dos povos indígenas definindo e autogerindo a educação formal que aspiravam (p. 72). Lideranças indígenas de todo o país, em processo de articulação, passaram a buscar soluções coletivas para problemas comuns, *"basicamente a defesa de territórios, o respeito à diversidade lingüística e cultural, o direito à assistência médica adequada e a processos educacionais específicos e diferenciados."* (FERREIRA, p. 95).

Pelo exposto, as chamadas terceira e quarta fases, praticamente, fundem-se numa nova fase da educação escolar indígena, na qual os movimentos genuinamente indígenas e aqueles que resultaram na criação de entidades civis de apoio à causa indígena, começaram a surgir no Brasil. As várias experiências de implantação de escolas indígenas com currículos e pedagogias próprias, já aconteciam nos anos 80, juntamente com a produção, pelos próprios índios, de materiais didáticos específicos. Pode-se afirmar que os pensamentos e ações que estruturam a educação escolar indígena atual tiveram suas origens principalmente a partir da segunda metade do século vinte.

A partir dos anos 90, além da intensificação da pesquisa acadêmica na área, particularmente entre os lingüistas, antropólogos e sociólogos, esta se torna mais reflexiva e crítica de seu próprio trabalho. Nesta nova fase, as experiências educacionais diferenciadas, construídas nas décadas anteriores, têm sido marcadas por uma avaliação crítica, tendo, como fundo, a diversidade de situações, de cultura e de propostas oferecidas pelas comunidades indígenas. No entanto, embora se considere o peso de tais constatações, ainda hoje são colocadas questões como estas: *"para que uma comunidade indígena quer escola? Que função a escola tem ou a comunidade está disposta a lhe conferir?"* (D'ANGELIS, 2000, p. 20).

Por parte das sociedades não-indígenas, o reconhecimento da necessidade de uma escola indígena específica e diferenciada encontrou campo favorável nas Universidades e nas organizações indigenistas não-governamentais apoiadas que estavam nas idéias de "fortalecimento cultural" dos povos indígenas. Nessas instituições, aprofundam-se os debates em torno das questões indígenas e fortalece-se entre os vários segmentos da sociedade civil brasileira, em seu processo de reorganização, a consciência cultural e étnica indígena.

Assim, pelo menos no meio acadêmico e, digamos, ainda na teoria, era unânime a idéia de que de instrumento de dominação a escola indígena passa a ser um instrumento de reafirmação cultural e étnica e de informação sobre a sociedade envolvente e as relações internacionais (CAPLACA, 1995).

Ubiratam D'Ambrosio, educador matemático e um teórico da Etnomatemática, embora não tendo exercido um trabalho direto com as comunidades indígenas, reforça a afirmação anterior quando considera que um dos grandes desafios da educação indígena é possibilitar aos povos indígenas a revitalização de sua identidade cultural. (D'AMBROSIO, introdução do livro Madikauku, 1998).

Assim, nos anos finais do Século XX e início do Século XXI, tendo como marco histórico a Constituição de 1988, inaugurou-se no Brasil a possibilidade de uma nova fase nas relações entre os povos indígenas, o Estado e a sociedade civil. Nesta nova etapa, é possível dizer que a educação escolar indígena, começou a ser pensada e exercida de forma diferenciada de modo a assegurar *"às comunidades indígenas também a utilização de suas línguas maternas e processos próprios de aprendizagem"*, segundo o que diz a Constituição de 1988 (cap. III, seção I).

De acordo com Lopes da Silva (1995), essa fase de mudanças e negociações, constituiu-se em

> "... Processo intenso, rápido, política e criativamente inovador, transformou a escola indígena característica dos anos anteriores (...) em espaço de articulação de informações, práticas pedagógicas e reflexões dos próprios índios sobre seu passado e seu futuro, sobre seus conhecimentos, seus projetos e a definição de seu lugar em um mundo globalizado" (LOPES DA SILVA, 1995, p.10)

e apontou uma variedade de motivos favoráveis à presença da escola nas comunidades indígenas.

Reconhecida nos meios acadêmicos a necessidade de uma escola indígena apoiada em uma base de reafirmação e fortalecimento cultural, a questão passa também a ser considerada e expressa pelos próprios índios, particularmente após a Constituição de 1988, a primeira que traz algumas garantias aos povos indígenas.

Sobre essa questão, assim disse a educadora matemática Marineusa Gazzetta

> "...eles começam a ver uma luz no fim do túnel, eles se fortalecem" (...)E quando eles começam a pensar no projeto de futuro deles, a escola hoje faz parte desse projeto; é um elemento estranho, mas já incorporado e ressignificado pela maioria dos povos indígenas (...). E esse projeto de

> futuro é a reafirmação identidária , é a questão da terra, é a questão dos marcadores todos, da organização social e tudo; então, a escola não pode ser igual à escola do branco, tem que ser uma escola coerente com esse projeto. Isso parece muito claro pra eles. O problema esbarra no "como fazer isso". Por causa dessa nossa escola, essa tradição, nós não temos uma educação brasileira, não conseguimos criar isso." (GAZZETTA In Corrêa, 2001, p.69).

Alguns exemplos de "como fazer" nessa fase atual

Um bom exemplo de um trabalho pedagógico que reflete todo esse novo pensar na educação escolar indígena nos é dado pelo educador matemático Eduardo Sebastiani Ferreira (um dos autores desse texto), precursor no trabalho com a educação matemática indígena no Brasil nessa nova fase. O educador iniciou seu trabalho de campo em terras indígenas assessorando um curso voltado para a formação de professores indígenas da etnia Tapirapé, na região central do Brasil. Expressando sua vivência como educador matemático na formação de professores indígenas, assim relata:

> "Meu trabalho com a Educação Indígena tem mais de vinte anos, sempre com o intuito de formar o Professor/Indio Pesquisador, dentro da Etnomatemática, isto é, ser o Professor/Indio o etnógrafo de sua cultura e construtor da ponte deste saber com a Matemática dita ocidental, a fim de propor aos seus alunos um processo educacional com critério. É a proposta do Programa de Pesquisa Etnomatemático criado por Ubiratan D'Ambrosio. Com os índios Waimiri-Atroari, do norte do Amazonas, venho trabalhando há 10 anos neste propósito de formar o professor pesquisador de aldeia (...)" (S. FERREIRA, 2004, p.70).

Segundo Sebastiani Ferreira, a educação escolar na tribo Waimiri-Atroari iniciada na década de 80, Sec. XX, por casais de missionários se processava através da transmissão de conhecimentos, ditos ocidentais. Além das disciplinas curriculares, incluindo a Matemática, ensinadas de modo professoral, havia também a catequese. Com a criação do Programa Waimiri-Atroari (idealizado com a participação dos próprios indígenas), foram implantadas novas escolas, a princípio com professores não-indígenas, mas pouco a pouco, substituídos pelos índios da etnia, já preparados para o magistério. Sempre orientados por uma equipe educacional (da qual o educador fez parte), o resultado revelou a escola da aldeia, que passa a ser, de alguma maneira, diferenciada da escola urbana e rural conhecidas. Diferenciada quanto ao calendário escolar que respeita as festas tradicionais, o trabalho no roçado, as caçadas e as pescarias coletivas. A alfabetização é feita na língua materna e depois pelo português, As duas línguas estão presentes em todo o processo escolar. As ciências (e a Matemática) são trabalhadas de forma transdisciplinar e integrando-se ao conhecimento étnico do grupo indígena. (S. Ferreira, 2004, 84-85).

Em sua atuação na assessoria aos professores Waimiri-Atroari, Sebastiani relata que o trabalho realizado tem se mostrado promissor na formação do professor/índio tanto como conhecedor de conceitos matemáticos como no despertar para a pesquisa de sua própria cultura. Em suas considerações, diz o autor que:

> "Eles, como detentores privilegiados dos seus conhecimentos étnicos, são as pessoas mais apropriadas para esse trabalho. Conhecem e vivem suas realidades, detêm o conhecimento dos valores culturais importantes, que devem ser transmitidos na escola e juntamente com a matemática acadêmica são capazes de fazer uma leitura profunda da realidade. Além disso, estão aptos a compreender melhor o mundo do não índio e de todo o papel que a matemática institucional exerce neste mundo, conseguem ler, analisar e criticar notícias jornalísticas que usam a matemática como ferramenta de compreensão. Sei que é um trabalho longo e que falta ainda muito na formação destes professores, isto é, quando eles poderão sozinhos de dempenhar suas funções na aldeia na formação do índio, seus alunos, valorizando seus conhecimentos e sabendo compreender e criticar o mundo do não-índio." (S. FERREIRA, 2004, p.88).

Com base em sua experiência no campo da educação escolar indígena/formação de professores, a educadora matemática Roseli de Alvarenga Corrêa (uma das autoras desse texto) criou e desenvolveu situações pedagógicas em cursos de formação de professores indígenas, na área de Educação Matemática, levando em conta as experiências de vida dos alunos, sua história, sua cultura e suas aspirações para um futuro melhor. Assim, também, pelas situações de contato com o não-índio, foi possível desenvolver no aluno-professor o interesse pelo conhecimento de outras culturas indígenas e não-indígena.

Tais possibilidades pedagógicas quando transformadas em ações pedagógicas, podem vir a configurar as afirmações feitas sobre a escola indígena como um espaço de reafirmação e revitalização da identidade cultural dos povos, como um espaço de articulação de informações possibilitando estruturar as relações com outras sociedades, assim também, como um espaço de pesquisa de suas próprias necessidades e de reflexões sobre o destino dos povos indígenas.

A grande variedade de textos produzidos pelos professores-alunos nas diversas disciplinas do Curso de Formação de Professores Ticuna da região do Alto Solimões –Amazonas, contando a história de seu povo, a sua relação com a floresta e os animais, seus mitos e lendas, relatando suas festas, seu artesanato, a culinária, a produção de utensílios, etc, são fontes inesgotáveis de conhecimento, de aprendizado, de indagações. Possibilita a criação de propostas interdisciplinares, incentivando ao leitor indígena e não indígena, o querer saber mais e a pesquisa em novas fontes orais e escritas.

Os textos produzidos pelos professores-alunos, enfocando temas do seu cotidiano vivencial/cultural, tais como: as receitas de comida, a roça, os ornamentos, os desenhos dos tururis, o trançado das redes e dos pacarás, as aldeias, a casa, a localização e a medida da terra, constituíram em elementos vivificadores e significativos, por um lado, para a explicitação do pensamento matemático Ticuna e, por outro, para demonstrar as características de um pensar e fazer educação que abria espaço para a reafirmação e revitalização da identidade cultural do povo Ticuna. Um dos objetivos do trabalho desenvolvido no Curso foi, também, o de oferecer ao professor-aluno Ticuna momentos de reflexão sobre o seu trabalho como professor, como criador de estratégias didáticas com base em seu saber, em elementos de sua cultura, expressos segundo sua própria visão de mundo, sua sensibilidade e criatividade.

No caso específico da Matemática refletimos com os alunos, que é possível reconhecer em cada texto produzido, o pensamento matemático presente nas diversas situações descritas relacionado com idéias que estruturam conhecimentos e diversidade cultural. Para o professor Ticuna, a leitura, análise e discussão coletiva dos textos, proporcionaram-lhe novas perspectivas sobre o que é a matemática e que o estudo das "matemáticas" pode ser realizado com seus alunos, em sala de aula, apoiado no conhecimento de seu povo, retomando, rediscutindo, revitalizando aspectos de sua cultura e redimensionando-os para o momento presente. (CORRÊA, 2001, p.73).

Um exemplo disso nos é dado quando temos a oportunidade de analisar a produção de materiais didáticos que os professores Ticuna prepararam para os seus alunos, nas diversas disciplinas do curso. Para a disciplina de Matemática, voltada para aspectos metodológicos, a produção foi significativa no sentido de expressar a cultura e o conhecimento matemático dos professores já incorporados de saberes de outras culturas.

Vejamos, como exemplo, o relato sobre o uso – hoje, em menor escala – que os Ticuna fazem das folhas de uma palmeira chamada "Caranã" na cobertura de suas casas. Essa história é contada no texto "História de Caranã", escrito e ilustrado pelos alunos Geremias Raimundo, Raulino J. Rabelo, Jazão Pereira Doroteio, Valdomiro da Silva e Sildo Guilherme em 1999, produzido para atender a uma das atividades propostas na disciplina de Metodologia da Matemática. Além de contar a história, os autores propuseram atividades diversas para seus alunos, com base no relato escrito sobre essa palmeira, como a seguir:

"História de Caranã

A caranã existe na terra firme. Na várzea não tem. Caranã não encontra em qualquer lugar. Pode achar na caranazal, na parte central da mata, principalmente na beira do igarapezinho.

Caranã não é árvore alta. É uma palmeira bem baixinha e as suas folhas são muito importantes para o Ticuna, para fazer sua casa, festa de moça-nova, casa de farinha e também para vender.

A caranã tem frutinhas. A gente não come. Sua fruta serve somente na alimentação dos animais, como: rato, cutiara e cutia.

Quando a gente quer fazer a casa, é preciso buscar palha no caranazal. Tem caranazal que fica mais perto da aldeia e tem caranazal que fica mais longe da aldeia.

A gente gasta, mais ou menos, uma hora e meia ou 2 horas para chegar no caranazal.

Aí começa a contar palhas de caranã, até completar 460 talinhos em cada feixe.

Tem gente que busca a caranã no inverno nos meses de abril e maio.

Nesse tempo é mais fácil de buscar caranã porque o igarapé está cheio e não dá muito trabalho para a gente conduzir caranã pelo bote até na aldeia.

Quando a gente busca caranã para vender, aí retira muito caranã e quando busca para fazer casa, não retira muita.

Para a cobertura de uma casa de nove metros de comprimento é preciso tirar 15 feixes de caranã.

Em cada feixe saem 4 panos, se o feixe é menor. Se for maior saem mais panos. Para cobrir essa casa é preciso muitos panos de caranã.

Em cada lado pega 30 panos e mais 16 panos para a cobertura de traz da casa e para a cumieira.

A caranã pode trançar junto com ripinha para poder ter segurança depois, na cobertura da casa. Tem caranã que mede 12 palmos e tem de 16 palmos de comprimento.

A caranã pode vender por comprimento de palmos".

Dentre as várias atividades que os autores propuseram envolvendo contagem, agrupamento, comparação de quantidades, destacamos alguns questionamentos de caráter interdisciplinar e situações-problema, propostos a partir dos dados do texto:

Em que época a gente pode buscar a caranã?

Em quais meses?

Por que no inverno é bom para buscar caranã?

Caranã é espécie de palmeira?

Como é a altura da caranã?

A caranã fica perto ou longe da aldeia?

Como são as folhas da caranã?

Problemas

De um feixe de caranã saem 4 panos. Quantos panos saem com 15 feixes?

Quantos panos de caranã pegam os dois lados de uma casa de nove metros?

Um feixe de caranã tem 480 talinhos. Quantos talinhos tem em 3 desses feixes?

O Ticuna tinha 25 feixes de caranã. Ele já teceu 12 feixes. Quantos feixes ainda ele tem para tecer?

Conclusão

O grande desafio da Educação Escolar Indígena hoje, sem dúvida, é buscar respostas para questões, tais como: Que escola os indígenas pretendem assumir? Com que currículo? Com que finalidade? Que metodologia seria a mais apropriada? Que formação deve ter os professores indígenas? Sabemos que essas questões, e outras ainda a serem formuladas podem ser respondidas apenas pelos próprios indígenas. Aí vem a nossa questão que colocamos hoje como fundamental: Que respostas as comunidades indígenas dariam a essas perguntas? É importante a formação de professores/indígenas por entidades não-indígenas para que possam elaborar seus próprios programas escolares? Seria mais uma interferência da sociedade envolvente direcionando uma reformulação cultural desses povos? São questões que preocupam os pesquisadores indígenas hoje e que propiciam o aparecimento de várias propostas educacionais, quer por parte das universidades, quer por organizações não governamentais.

Para nós pesquisadores e educadores matemáticos, estruturados em nossas próprias experiências em campo e naquelas desenvolvidas por vários pesquisadores/educadores, julgamos, que a proposta que leva em conta a formação do Professor Pesquisador na qual o professor indígena tem condições de elaborar uma proposta pedagógica apropriada e coerente com a cultura de sua etnia, permitindo-lhe responder, com respaldo, as questões acima formuladas é a mais viável. Esse movimento já foi iniciado, timidamente, em algumas tribos, mais ainda não temos um retorno dessa ação para podermos afirmar que é esse o caminho mais apropriado para uma Educação Escolar Indígena crítica e competente.

Um dos espaços para que essa formação ocorra, segundo nosso pensamento, é nos Cursos de Formação de Professores Indígenas, em nível superior, que estão sendo implementados em várias universidades brasileiras. Mas, ainda é cedo para se ter, com clareza, os resultados das ações dos egressos desses cursos. O incentivo do governo federal na implantação desses cursos é louvável e há todo um trabalho de educadores e lideranças indígenas trabalhando na formação desses professores/indígenas como lideranças educacionais em suas etnias. Esperemos que mais propostas possam advir no sentido de dar aos nossos indígenas uma educação matemática crítica e com sentido dentro da sua cultura. Só assim eles garantirão sua autonomia e o poder de luta pelos seus direitos na sociedade.

Bibliografia

ÂNGELO, F.N.(2006). *A Educação Escolar Indígena e a Diversidade Cultural do Brasil-* Formação de professores indígenas: repensando trajetórias Org: Luís Donisete Grupion- Coleção Educação Para Todos- MEC- Brasilia.

BRASIL (1998). Ministério da Cultura e do Desporto, Sec. de Educ. Fundamental .*O Governo Brasileiro e a Educação Escolar Indígena / 1995 –1998.* Brasília, MEC –SEF

BRASIL (1998). Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. Referencial Curricular Nacional para as escolas indígenas.

CAPACLA, M. V. (1995). *O debate sobre a educação indígena no Brasil (1975-*
1995). Resenhas de Teses e Livros. Brasília/São Paulo: MEC/MARI.

CORRÊA R. A (2001). *A educação matemática na formação de professores indígenas: os professores Ticuna do Alto Solimões*. Tese de doutorado. Faculdade de Educação, UNICAMP

D'ANGELIS, W. da R. (2000). *Contra a ditadura da escola.* In: Cadernos CEDES:
Educação Indígena e Interculturalidade, Centro de Estudos Educação e Sociedade,
1ª Edição, UNICAMP, SP.

FREIRE J.R. (2002). *Fontes históricas para a avaliação da escola indígena no Brasil.* Tellus, ano 2, n.3, p. 87-98- Campo Grande.

FERREIRA M. K. L. (1998). *Madikauku: os dez dedos das mãos: matemática e povos indígenas no Brasil.* Brasília: MEC.

FIGUEIREDO, M. A. (1719). *Nova Escola para Aprender a Ler, Escrever e Contar* Bernardo da Costa de Carvalho edt. – Lisboa Occidental

LOPES DA SILVA, A. e FERREIRA, M. K. L. (Orgs) (2001). *Antropologia, história e educação.*São Paulo: Global.

LOPES DA SILVA, A. e GRUPIONI, L. D. B. (Orgs.) (1995). *A Temática Indígena*
na Escola: Novos Subsídios para Professores de 1° e 2° Graus. Brasília:
MEC/MARI/UNESCO.

MAHER, T. M. (2006). *A formação de professores indígenas: uma discussão introdutória-* Formação de professores indígenas: repensando trajetórias Org: Luís Donisete Grupion Coleção Educação Para Todos- MEC- Brasília

MOYA, J.P. (1705). *Aritmetica Practica y Especulativa* – Imp. de Rafael Figuerò Barcelona.

NYCOLAS, G. (1963). *Tratado da Pratica Darismetyca, 1519-* Edição Fc-Simidas – Livraria Civilização- Porto.

NOBREGA, M.(1931). *Cartas do Brasil: 1549-1560* – (1931)- Officina Industrial Graphica – Rio de Janeiro.

SEBASTIANI FERREIRA, E. (1997) *Etnomatemática uma proposta metodológica.* Rio de Janeiro, MEM/USU.

SEBASTIANI FERREIRA, E. (2004). *Os Índios Waimiri-Atroari e a Etnomatemática.* In Etnomatemática, currículo e formação de professores. Gelsa Knijnik e outros (Orgs). Santa Cruz do Sul: EDUNISC.

SILVA, R. H. D (2002). *O Estado brasileiro e a educação (escolar) indígena: um olhar sobre o Plano Nacional de Educação.* Tellus-Campo Grande - v. 2, p. 123-136.

WISE, M. – DOOLEY, R.- MURPHY, I. (2008). *Um tributo aos Povos Indígenas-50 anos da SIL Brasil.* SIL International- Dallas

Os Jesuítas no Brasil. (http://palma1.no.sapo.pt/jesuítas_brasil.htm).

Livros didáticos e a trajetória histórica da matemática do colégio

Francisco de Oliveira Filho. U B SP, fofilho2004@yahoo.com.br

Resumo

Esse texto tem por objetivo apresentar bases preliminares de pesquisa de Doutorado em andamento, a qual busca traçar a trajetória histórica de constituição da disciplina matemática para o Colégio[1], através dos livros didáticos, que adquirem *status* de fontes de pesquisa. Está sendo desenvolvida no interior do GHEMAT - Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática no Brasil - http://www.unifesp.br/centros/ghemat, sendo parte integrante do projeto "Matemática Moderna no Colégio", financiado pelo CNPq. Como fundamentação teórica apóia-se nos estudos dos pesquisadores Michel de Certeau, Allain Choppin e André Chervel, sendo que Chervel será a espinha dorsal teórica, com seus estudos sobre História das Disciplinas Escolares. Tem como questão central de pesquisa a seguinte: Como se constituiu historicamente a disciplina Matemática para o Colégio, no período 1930 – 1970?

A Matemática do Colégio

Nos dias atuais, podemos abrir um livro didático de matemática destinado ao ensino médio e iremos nos deparar com um rol de conteúdos inseridos no mesmo. Diante da disposição de conteúdos que pode apresentar o livro e, com o foco nos objetivos desta pesquisa, podemos pensar nas seguintes questões:

- A disposição de conteúdos conforme se apresenta sofreu alterações ao longo do tempo?
- Tais tópicos passaram a ser ensinados simultaneamente?
- Quais os fatores determinantes para a entrada e/ou saída de determinado conteúdo em um determinado tempo?

Tais questionamentos instigaram-me a pesquisar sobre modificações que ocorrem em livros didáticos ao longo do tempo, no que tange à disposição e seleção de seus conteúdos. Como ponto de partida estamos utilizando os trabalhos desenvolvidos sobre o tema até o presente momento. O GHEMAT (Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática no Brasil), desenvolveu um projeto denominado "A Matemática do Ginásio", matemática a ser ensinada no Ciclo II do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos), resultando em um livro denominado " O nascimento da matemática do ginásio", coletânea de textos organizados pelo professor Wagner Rodrigues Valente. A origem de tal ensino foi, nesse texto, assim sintetizada:

> A análise da matemática escolar dos exames parcelados, exigidos para matrícula nos cursos superiores, desde a criação dos cursos jurídicos no Brasil, em 1827, será o ponto de partida deste estudo. A pesquisa seguiu a trajetória dessa matemática dos exames parcelados, a partir dos cursos preparatórios; passou pelos liceus provinciais do Império e sua organização referenciada por esses exames; pela Reforma "Rocha Vaz", que instituiu a seriação obrigatória, em 1925; e chegou até a Reforma "Francisco Campos", em 1931. Dessa forma, este trabalho procurará

> mostrar que o nascimento da "matemática do ginásio", no Brasil, tem origem na apropriação do 1.º Movimento Internacional de Modernização do Ensino de Matemática, feita a partir da herança de mais de um século deixada pelos exames parcelados de aritmética, álgebra e geometria (VALENTE ET AL., 2004, p. 16).

O projeto também deu origem a um CD-ROM denominado "A Matemática do Ginásio", contendo partes digitalizadas de livros didáticos, e textos sobre as Reformas de Ensino, denominadas Francisco Campos e Capanema, sendo que no texto de suas considerações iniciais, pontua, desta maneira, os objetivos do trabalho:

> Este CD-ROM fornece subsídios para a análise histórica da disciplina Matemática. Em particular, da Matemática que hoje é ensinada de 5.ª à 8.ª séries do atual ensino básico. Essa Matemática tem origem escolar no Brasil a partir dos anos 1930, quando é criado o Curso Fundamental que, na década de 1940, irá transformar-se no ginásio, chegando até nossos dias como terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental (CR-ROM "A Matemática do Ginásio" – 2005).

A este momento, cabe questionar:

> Se existe uma Matemática do Ginásio, haverá uma Matemática do Colégio? São diferentes em sua história de constituição? Como? Por quê?

Normalmente, a história do ensino da Matemática encontra-se dividida em três partes: a Matemática do Ensino Primário, a Matemática do Ensino Secundário e a Matemática do Ensino Superior. Quando falamos da Matemática do Ginásio, a partir dos estudos acima citados, está implícita a idéia de que haverá uma Matemática do Colégio. Partimos, então, como premissa básica dessa pesquisa, que elas serão caracterizadas como disciplinas diferentes, sobretudo em suas histórias de constituição. Por quê? Segundo o pesquisador André Chervel (1990), uma disciplina é caracterizada por um núcleo de conteúdos, exposição (trabalho do professor), exercícios e aparelho docimológico (provas e exames). Elas já serão diferentes em relação aos conteúdos, ainda que ambos sejam conteúdos matemáticos.

A Matemática do Colégio está sujeita a exames que, em geral, se relacionam com as necessidades da Universidade, ou seja, está condicionada a essa continuidade com relação à Universidade.

Provavelmente, o que dá sentido à Matemática do Colégio é aquilo que se quer avaliar nos exames vestibulares, como indica a exposição de motivos para a implantação da reforma do Ensino Secundário, na década de 1930:

> Via de regra, o ensino secundário tem sido considerado entre nós como um simples instrumento de preparação dos candidatos ao ensino superior, desprezando-se, assim, a sua função educativa que consiste, precisamente, no desenvolvimento das faculdades de apreciação, de juízo e de critério, essenciais a todos os ramos da vida humana (EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS) (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E SAÚDE, 1931, p.3)

Além disso, em relação a provas e exames, há um diferencial significativo. Talvez, a aula dos professores e a proposta de exercícios sejam até similares, mas existem elementos que irão nos mostrar que são disciplinas com história de constituição diferentes. Ao que tudo indica, então, a Matemática do Ginásio não está condicionada à Matemática do Colégio. Assim, haverá uma história de constituição da Matemática do Ginásio e outra da Matemática do Colégio. Essa Matemática do Colégio tem sua origem no interior (anexos) das Universidades, onde eram ministrados os Cursos Complementares[2]. Já a Matemática do Ginásio nasce na continuidade da Matemática do Primário[3]. Postos aqui estão os elementos básicos a nos mostrar que estamos a estudar uma outra disciplina: a Matemática do Colégio.

Importante salientar, neste ponto, que a literatura sobre o tema é rara, tratando-se de estudos realizados, em geral, no interior do Ghemat.[4]

Assim, neste ponto cabe interrogar:

Quais são as origens da *Matemática do Colégio*? Como pode ser caracterizada? Como ela foi sendo constituída ao longo do tempo?

Portanto, essa pesquisa pretende ser uma contribuição aos estudos anteriores, bem como o preenchimento de uma lacuna no Projeto que originou o tema de pesquisa. Busca também dar uma contribuição à História da Educação Matemática no Brasil, por seu ineditismo e pelos desafios contidos na mesma.

Referencial Metodológico

O período abrangido pela pesquisa (1930-1970) é, por nós, considerado muito rico para a História da Matemática do Brasil, uma vez que é atravessado por quatro grandes Reformas Educacionais (Francisco Campos, Capanema, Simões Filho e Matemática Moderna), o que torna a pesquisa mais interessante e nos deixa uma ampla margem metodológica e teórica a explorar, mas, em contrapartida, lança-nos grandes desafios e grandes responsabilidades. Dessa maneira, metodologicamente, neste momento, a pesquisa está dividida em quatro períodos, cada um deles referente às reformas educacionais supracitadas, as quais passaremos agora a discorrer brevemente.

1º Período -1937 – 1941 – Cursos Complementares

A Matemática do Colégio tem origem nos Cursos Complementares, que, como vimos, são parte constituinte da Reforma Francisco Campos, que teve origem no Decreto n.º 19.890, de 18 de abril de 1931, dispondo sobre a organização do ensino secundário. Este instituía em seus artigos que o ensino secundário ministrado no Colégio Pedro II, ou em estabelecimentos sob regime de inspeção oficial, seria, oficialmente, reconhecido. Tal Ensino Secundário compreenderia dois cursos seriados que seriam chamados de Fundamental e Complementar. O Curso Complementar seria de dois anos de estudos, ministrado nos anexos das Faculdades, em três modalidades: Curso Pré-Jurídico, Curso Pré-Médio e Curso Pré- Politécnico, conforme discorria o Art. 4º do referido decreto. O mesmo decreto versava que o Curso Complementar deveria ser mantido anexo a institutos superiores, enquanto a quantidade de estabelecimentos próprios para seu funcionamento não fosse expressiva. Os Cursos Complementares podem ser considerados a origem do Ensino Médio. Na Reforma Francisco Campos, temos cinco anos para o Curso Fundamental e dois anos para o Curso Complementar. O Curso Complementar caracterizava-se como uma preparação específica para o ensino superior.

Resumindo, na Reforma Francisco Campos começa-se um primeiro trabalho de organização da Matemática do Colégio, e o ensino desta estava intimamente ligado às Universidades, onde os Cursos Complementares eram ministrados, inclusive fisicamente, uma vez que aconteciam nos anexos daquelas.

Os livros didáticos destinados aos Cursos Complementares refletem as orientações contidas na Reforma Francisco Campos. Alguns autores reuniam os temas matemáticos do programa num só livro, de modo a preparar seus leitores para os exames ao ensino superior. Outros, procuravam esgotar um assunto matemático específico (VALENTE, 2009).

2º Período – 1942 – 1950 – Cursos Clássico e Científico

Esse período abarca a Reforma Capanema, implantada pelo ministro Gustavo Capanema, através da Lei Orgânica do Ensino Secundário nº 4.244, de 09 de Abril de 1942. Ela reorganizou o Ensino Secundário brasileiro. O primeiro ciclo, na Reforma Francisco Campos denominado Curso Fundamental, com duração de cinco anos, passou a denominar-se Ginásio, ou Curso Ginasial, com quatro anos de duração. O segundo ciclo, denominado Curso Complementar na Reforma Francisco Campos, com dois anos de duração e com três opções (Pré-Jurídico, Pré-Médico e Pré-Politécnico), ficou sendo chamado pela Reforma Capanema de Colegial, ou Curso Colegial, com três anos de duração, com duas opções: Clássico e Científico. Com relação aos Cursos Clássico e Científico, eles "não seriam considerados como dois rumos diferentes da vida escolar, com o eram as opções dos Cursos Complementares da Reforma Francisco Campos" (Ribeiro, 2006, p.38). A diferença entre eles era que no Curso Clássico o ensino era marcado por um acentuado estudo das letras antigas e, no Curso Científico, o ensino seria marcado por um estudo acentuado das ciências.

Resumindo, com a "Reforma Capanema", a Matemática do Colégio se organiza, e aqueles cursos que eram ministrados nos anexos das universidades vêm para as Escolas. Eles se transformam em Colégio. É importante pontuar que a Matemática do Colégio se organiza em três anos e a produção didática também acompanha tal transformação, e coleções de livros em três volumes são lançadas.

3º Período – 1951 – 1966 – Programa Mínimo

O terceiro período, compreendido entre 1951-1966, é caracterizado pela transição entre o clássico e o científico e faz a junção desses dois ramos, o que se constituirá, mais tarde, no colégio unificado. Foi marcado pela Portaria 966, de 2 de outubro de 1951, denominada "Simões Filho". Nesse novo texto legal surge um programa simplificado, denominado Programa Mínimo. A Portaria 1.045, de 14 de dezembro de 1951, expediu os planos de desenvolvimento dos programas mínimos de ensino secundário e respectivas instruções metodológicas, os quais modificaram a produção didática advinda da Reforma Capanema. Posteriormente, a produção didática irá sofrer novas e significativas alterações durante o Movimento da Matemática Moderna, que teve seu início, no Brasil, por volta de 1961. No entanto, livros didáticos de Matemática Moderna para o Colegial somente começam a ser lançados no mercado a partir de 1967 (MARQUES, 2005).

4º Período – 1967 – 1970 – Matemática Moderna

O 4.º período, compreendido entre 1967-1970, foi por nós denominado de Matemática Moderna. Tal período foi marcado pelo Movimento da Matemática Moderna. O Movimento da Matemática Moderna foi um dos principais movimentos internacionais de renovação e modernização do currículo escolar. Surgiu como resposta à constatação de uma defasagem entre o progresso científico-tecnológico, observado após a 2ª Guerra Mundial e o currículo escolar vigente à época. Nos EUA surgiram vários grupos que se dedicaram à renovação curricular, dentre eles o School Mathematics Study Group (SMSG) e o lançamento do satélite Sputnik, pela URSS, em 1957, serviu como motor político e econômico dando fôlego aos grupos e grande impulso ao Movimento. Buscava, dentre outros objetivos, a unificação dos três campos fundamentais da Matemática (Aritmética, Álgebra e Geometria), através da introdução de elementos unificadores, a Teoria dos Conjuntos, Estruturas Algébricas e Relações e Funções.

Como base inicial de fontes, será utilizado um DVD (no prelo) a ser lançado pelo GHEMAT, contendo uma amostra da produção didática de cada período.[5] Para cada período serão estudadas as Legislações e/ou Reformas Educacionais concernentes a eles e a produção didática que acompanhou tais Reformas, sendo que os livros didáticos serão fontes privilegiadas; terão *status* de fontes de pesquisa. Cumpre ainda destacar que o projeto será desenvolvido no âmbito do GHEMAT, depositário dos livros que serão acessados. Na medida em que a produção didática tende a acompanhar as Reformas Educacionais, um olhar atento sobre elas poderá nos revelar nuances de tal produção e apontar caminhos para a constituição da disciplina Matemática para o Colégio.

Referencial Teórico

A pesquisa busca investigar e traçar o trajeto histórico de constituição da disciplina Matemática para o Colégio. Tal estudo se insere no estudo histórico das disciplinas escolares. De que lugar estaremos falando?

Ao empreendermos uma pesquisa histórica, pretendemos nos posicionar como historiador, aquele que produz história. O historiador Michel de Certeau pontua a importância de que se reveste o lugar de onde falamos ao produzir história:

> Toda pesquisa histórica se articula com um lugar de produção sócio-econômico, político e cultural. Implica um meio de elaboração que circunscrito por determinações próprias..[...] É em função deste lugar que se instauram os métodos, que se delineia uma topografia de interesses, que os documentos e as questões, que lhes serão propostas, se organizam (CERTEAU, M, 2007, pp. 66-67)

Valente também enfatiza que, ao produzir história da educação matemática, que é o nosso caso, devemos "ficar de posse de uma base teórico-metodológica utilizada por historiadores" e que "para o GHEMAT o lugar de produção da história da educação matemática é a história, mais especificamente a história da educação" (Valente, 2007, p.34).

A pesquisa ora em execução visa à escrita de um texto histórico e um texto histórico que se insere na História das Disciplinas Escolares. Um texto histórico é composto de fatos históricos que são construídos a partir do trabalho do historiador nos traços deixados no presente pelo passado. Segundo Valente,

> [...] o trabalho do historiador consiste em efetuar um trabalho sobre esses traços para construir os fatos. Desse modo, um fato não é outra coisa que o resultado de uma elaboração, de um raciocínio, a partir de marcas deixadas do passado, segundo as regras de uma crítica (VALENTE, 2007, p.31)

Em nossa pesquisa buscamos escrever a História de Constituição da Matemática do Colégio através dos livros didáticos; estaremos fazendo um "trabalho" sobre os livros didáticos com o objetivo de extrair dos mesmos os fatos históricos de que necessitamos. A diretriz da análise dos livros didáticos será dada por Chervel, que conceituou a disciplina escolar da seguinte maneira:

> Conteúdos explícitos e baterias de exercícios constituem então o núcleo da disciplina. As práticas de motivação e da incitação ao estudo são uma constante na história dos ensinos. A disciplina escolar é então constituída por uma combinação, em proporções variáveis, conforme o caso, de vários constituintes: um ensino de exposição, os exercícios, as práticas de incitação e de motivação e um aparelho docimológico (CHERVEL, 1990, pp. 205-207).

De que maneira analisar os livros didáticos?

O pesquisador Alain Choppin sistematizou categorias de pesquisa na análise de livros didáticos, assim constituídas:

> 1- Aquelas que, concebendo o livro didático apenas como um documento histórico igual a qualquer outro, analisam os conteúdos em busca de informações estranhas a ele mesmo.
>
> Neste caso, a história a ser escrita não é, na verdade, a dos livros didáticos: é a história de um tema, de uma noção, de um personagem, de uma disciplina, ou de como a literatura escolar foi apresentada por meio de uma mídia particular.

> 2- Aquelas que, negligenciando os conteúdos dos quais o livro didático é portador, o consideram como um objeto físico, ou seja, como um produto fabricado, comercializado, distribuído ou, ainda, com um utensílio concebido em função de certos usos, consumido – e avaliado – em um determinado contexto.
>
> Neste caso, o historiador dirige sua atenção diretamente para os livros didáticos, recolocando-os no ambiente em que foram concebidos, produzidos, distribuídos, utilizados e "recebidos", independentemente, arriscamos a dizer, dos conteúdos dos quais eles são portadores (CHOPPIN, 2004, p. 554).

Vamos transitar entre as duas categorias na medida de nossas necessidades, dependendo do que estivermos buscando nos livros didáticos, ora tratando-o como um "documento", ora tratando-o como "objeto".

Que tipo de olhar dirigir ao livro didático? Na medida em que o historiador busca questionar, interrogar as fontes, o olhar do historiador tem de ser aquele que procura inconstâncias, discrepâncias. Vamos analisar capas, contracapas, prefácio, organização interna dos conteúdos constantes do livro, métodos utilizados para o desenvolvimento das teorias, maneiras de apresentação dos exercícios e referências bibliográficas que sejam relevantes. Esse olhar busca encontrar indícios, traços de constituição da disciplina Matemática, no nosso caso, do Colégio, buscando responder questões como: De que maneira os conteúdos estão expostos? Como a teoria foi desenvolvida? De que maneira os exercícios se apresentam no livro? Estão resolvidos ou a resolver? Estão na sequência da teoria ou ao final do capítulo? Estão no mesmo livro ou em livro separado? O conjunto de exercícios apresenta condições de incitar ou conduzir os alunos aos estudos?

Devemos estar bem atentos a períodos, momentos de mudanças, alterações, situações de ruptura, como por exemplo, a passagem de uma Reforma Educacional para outra, situação em que há variações dos conteúdos, o que vai impactar a produção didática. Devemos atentar para o fenômeno da "vulgata", assim definido por Chervel:

> Em cada época, o ensino dispensado pelos professores é, grosso modo, idêntico, para a mesma disciplina e para o mesmo nível. Todos os manuais ou quase todos dizem então a mesma coisa, ou quase isso. Os conceitos ensinados, a tecnologia adotada, a coleção de rubricas e capítulos, a organização do *corpus* de conhecimentos, mesmo os exemplos utilizados ou os tipos de exercícios praticados são idênticos, com variações aproximadas (CHERVEL, 1990, p.203)

Outra base de fontes importante é a relativa às legislações que instituíram as Reformas, que serão objeto de um atento olhar por nossa parte, uma vez que nossa pesquisa é "atravessada" por quatro importantes reformas. Chervel nos fala sobre a documentação, quando se refere às finalidades da disciplina escolar:

> [...] uma série de textos oficiais programáticos, discursos ministeriais, leis, ordens, decretos, acordos, instruções, circulares, fixando os planos de

> estudos, os programas, os métodos, os exercícios, etc... O estudo das finalidades começa evidentemente pela exploração deste *corpus*. (CHERVEL, 1990, pp. 188-189)

Assim, nos debruçaremos sobre as legislações referentes às Reformas que atravessam o período estudado (1930 – 1970), sem, contudo, utilizar somente da documentação oficial para o estudo das finalidades do ensino. A pesquisadora Denise Ribeiro, assim advertiu e concluiu: "No entanto não podemos nos servir somente da documentação oficial para o estudo das finalidades do ensino, pois isto significaria envolver-se com a história das políticas educacionais e não das disciplinas escolares" (Ribeiro, 2006, p.23).

Considerações Finais

A pesquisa, embora ainda incipiente, apresenta grande potencial teórico e metodológico. Vemos a mesma da seguinte maneira: é atravessada transversalmente por quatro grandes Reformas Educacionais, de fundamental importância para a Educação Matemática brasileira e também um período muito fértil em termos de produção didática. Esses dois fatores por si só já confirmam tal potencial. Pretendemos fazer um estudo das legislações das Reformas e cruzar as informações apuradas com a produção didática. A produção didática será analisada levando-se em consideração o conceito de disciplina escolar de Chervel (núcleo de conteúdos, ensino de exposição, exercícios, técnicas de incitação e motivação e aparelho docimológico). Então, estuda-se a legislação, vai-se aos livros e ampara-se em Chervel. Do cruzamento das informações apuradas nesse processo metodológico sairão os dados para a escrita de nosso texto e para novos questionamentos que forem surgindo.

Notas

[1] Matemática a ser ensinada no atual Ensino Médio – 1ª a 3ª Séries

[2] A Reforma Francisco Campos (1931) dividiu o Ensino Secundário em dois ciclos: o Fundamental de 5 anos e o Complementar de 2 anos, sendo este com 3 opções (Pré-Jurídico, Pré-Médico e Pré- Politécnico).

[3]Ciclo I do Ensino Fundamental (1ª a 5ª Séries).

[4] Dentre eles destacamos as dissertações de Mestrado de Otone e Silva (2006) e Ribeiro (2006).

[5] O material foi elaborado recentemente, com financiamento do CNPq. Trabalharam na confecção desse DVD os Professores Wagner Valente e Francisco de Oliveira Filho.

Referências

CERTEAU, M. de. (2007). *A escrita da história.* Rio de Janeiro: Forense Universitária.

CHERVEL, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, Porto Alegre.

CHOPPIN, A. (2004). História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 30, p. 549-566.

MARQUES, A. S. (2005). Tempos pré-modernos: a matemática escolar dos anos 1950. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

OTONE E SILVA. M.C. (2006). *A matemática do Curso Complementar da Reforma Francisco Campos*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

RIBEIRO, D.F.C. (2006). *Dos cursos complementares aos cursos clássico e científico: a mudança na organização dos ensinos de matemática*. 2006. 252f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

VALENTE, W.R. (Org.).(2004b). *O nascimento da matemática do ginásio*. São Paulo: Annablume.

_______. (Org.). (2005). CD-Rom. *A Matemática do Ginásio* – GHEMAT. História da educação matemática:

_______.(2007). Interrogações Metodológicas. *REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 2.2, UFSC, p. 28-49. (*http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/12990/1209).

_______. (2009). A matemática do colégio através dos livros didáticos: subsídios para uma história disciplinar. In: IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Brasília.

Três breves histórias sobre Malba Tahan

Moysés Gonçalves Siqueira Filho[102]*, UFES/CEUNES, moysessiqueira@uol.com.br*

Resumo

Considera as múltiplas identidades apresentadas por Júlio César de Mello e Souza, e admite uma delas como produto de um contexto histórico, situado, datado, do ponto de vista temporal, espacial. Apóia-se em uma vasta documentação para análise, reflexão e compreensão da constituição de Malba Tahan, um autor-personagem, uma mistificação literária, inventado para *surpreender o Brasil*, além de ser a maneira encontrada pelo professor-autor para se recriar, se reinventar no interior de suas práticas cotidianas.

Introdução

A trajetória das práticas cotidianas de Julio César de Mello e Souza, nascido na cidade do Rio de Janeiro em 6 de maio de 1895 e falecido em 18 de junho de 1974, revela-nos um sujeito múltiplo e fracionado. À essa capacidade, em existir como agente em diferentes campos sociais, agregam-se as de criar, inventar, criticar, polemizar e educar. As estratégias e táticas utilizadas em seu caminhar, ora transformaram alguns acontecimentos em oportunidades audaciosas, ora o colocaram em um lugar de poder, cujo intuito permeou a forja de seu personagem de maior destaque, Malba Tahan. Outras identidades, elaboradas ao longo de sua existência, tais como *Salomão IV; 846; Capote; R. S. Slady; Breno Alencar Bianco,* oriundas de uma mesma matriz biológica, incorporaram, em determinados momentos, a autoria de alguns de seus feitos e tornaram-se atuantes nas atividades que desempenharam.

A partir de uma metodologia de investigação histórico-documental, de natureza biográfica, procurei compreender e escrever a história de um sujeito que viveu situações das mais diferentes possíveis; de um professor-autor-personagem que deixou marcas expressivas no imaginário da Educação Matemática e que, ao mesmo tempo, constituiu-se nas interações sociais com o outro, ou seja, nas relações de forças, de confronto, de dominação, de resistência.

Um longo caminho foi preciso percorrer para a obtenção de documentos que oportunizassem contar alguns episódios de sua trajetória e responder à questão: *Quais contexturas subsidiaram a constituição do autor-personagem Malba Tahan e quais contexturas foram por ele constituídas para sua manutenção?*

Sem a pretensão de fazer uma *biografia total*, como a que fez Le Goff (1999) em São Luiz, e por conceber uma biografia como uma escrita revestida de episódios, optei por escrever a de Malba Tahan a partir do que denominei de episódios biográficos cotidianos, considerando as várias posições simultâneas por ele ocupadas (Bourdieu, 1998; Gumbrecht, 1999).

Nesse texto, optei por destacar três momentos distintos de sua história, quais sejam: [1] o primeiro "ensaio" literário; [2] as parcerias nas produções didáticas;

[102] Doutor em Educação – UNICAMP. Área de Concentração: Educação Matemática.

[3] a obra que lhe abriu as portas para sua inserção em um disputadíssimo mercado editorial[103].

A criação do "jornal" *erre*: primórdios de uma tendência

Nos primeiros anos do século XX, a produção de jornais por adolescentes e jovens parecia uma prática habitual, no interior das classes menos favorecidas. Em 1907, por exemplo, aos onze anos de idade, Mello e Souza lançou o primeiro número de um pequeno jornal, denominado *ERRE*[104], supostamente em concorrência a dois outros "jornais" semelhantes: o *Mez* e o *ABC*, de seus irmãos Rubens e Nelson. A periodicidade dos primeiros exemplares, de um total de vinte e cinco, acabou não sendo muito regular, mas, em 1908, provavelmente, o último ano de sua "circulação", passou a ser, rigorosamente, mensal. Até o número treze, o menino Julinho assinava como "redator/editor". A partir do número quatorze, o "jornal" passou a ter como redator *Salomão IV*, o qual promoveu mudanças significativas na linha editorial: além da periodicidade, passou, também, a ser c*rítico [e] illustrado*. Seria o início da opção de Mello e Souza pelo uso de pseudônimos.

Os vinte e cinco pequenos exemplares, de dimensões 9cm por 13cm, foram confeccionados em brochura e ilustrados com desenhos pintados com tinta guache e escrito à pena. O primeiro número contou dezesseis páginas; os demais, em média, dez. A redação tinha por endereço o Largo da Matriz, n. 2 em Queluz/São Paulo. Um número avulso poderia ser negociado por 100 réis.

Era um "jornal divertido e muito organizado, com uma linguagem característica de um garoto de 11 anos de idade e propunha historietas em capítulos trazendo na última página, apelos em favor de si mesmo, anúncios hilários, críticas desabonadoras aos "jornais" dos irmãos, pilhérias que se passavam por propagandas enganosas e alguns lembretes:

Não leiam outro jornal sem ser o "ERRE"; Não leiam o "mez". O "mez" do Rubens de Mello e Souza é um jornal que não presta para nada. É um jornal imoral, é cheio de asneiras e bobagem. [...] É um jornal porco e que a gente não pode ler por causa da Lettra do redactor. O redactor do falado jornal não sabe escrever couzas boas, sabe escrever imoralidades. Manoel Augusto já tuberculoso dese[n]ganado ficou completamente curado só de ler o "ERRE". O Rubens é um mengelha; O Nelson é um coió de argolas. O novo "Erre" [:] Este jornal vae ser melhorado e aperfeiçoado. Em logar de annuncios elle vae trazer na última página uma espécie de pequeno índice; quando um conto um artigo tiver um S é obra do autor. Quando tiver um D é de differentes. O "Erre" do n. 18 em diante trará bellíssimas photographias.

---

[103] Para um maior detalhamento sobre editores, editoras, contratos de edições, história do livro, ver tese de doutorado do autor, intitulada: **Ali Iezid Izz-Edim Ibn Salim Hank Malba Tahan: episódios do nascimento e manutenção de um autor-personagem** defendida na Faculdade de Educação da UNICAMP. Disponível em www.unicamp.br/unicamp/servicos/bibliotecas.

[104] Ano I (1907) - n. 01; n. 02; n. 04; n. 06; n. 07; n.11; n. 12; n. 13; n. 14 - redator - Salomão IV. Ano II (1908) - n. 15 - janeiro; n. 16 - fevereiro; n. 17 - março; n. 18 - abril; n. 19 - maio; n. 22 - agosto; n. 24 - outubro; n. 25 - novembro (Instituto Malba Tahan - IMT. Arquivo Pessoal. Jornal ERRE).

Contudo, muitos anos se passariam até a chegada de Malba Tahan, sua máquina de produção[105]. A rede de contatos que teceu para sua constituição e a permanência no mercado editorial por décadas, surgiu das diferentes parcerias, como também, do movimento de comercialização e divulgação dos diversos editores com os quais trabalhou.

Buscando parcerias, diversificando produções

Entre os Srs. Professores, Júlio César de Mello e Souza, da Escola de Bellas Artes e do Instituto de Educação; D. Irene de Albuquerque, prof. Municipal, diplomada pela Escola de Educação da Universidade do Rio de Janeiro; sr. F. Acquarone[106], prof. de Desenho, e a Empresa Editora A.B.C. Limitada, sociedade comercial, por quotas, estabelecida à Praça 15 de Novembro, 101, Sobº, todos residentes nesta Capital, ficou justo e contratado o seguinte...

Esse fragmento, extraído do "Contrato Particular de Edição", assinado pelos autores, em 12 de abril de 1937, na cidade do Rio de Janeiro, para a publicação da 1ª edição do livro *Tudo é fácil*, destinado a crianças da terceira série primária, caracterizou o primeiro trabalho em parceria de Mello e Souza com Irene de Albuquerque.

Os dois autores escreveram outras obras em parceria. Em 1938, lançaram a 1ª edição do livro *Matemática Fácil e Atraente*[107], pela Editora ABC; em 1951, a 1ª edição do livro *Diário de Lúcia*[108], pela Editora Aurora. A Editora Getúlio Costa[109] publicou a 4ª edição do livro *Tudo é Fácil*[110] em 1941.

A prática de Mello e Souza, em trabalhar com outros autores, no entanto, não foi iniciada com Irene de Albuquerque. Em meio ao amplo movimento de reformulação da educação, promulgado por educadores como Anísio Teixeira, Lourenço Filho, Fernando de Azevedo, entre outros, e cristalizado na primeira grande reforma do ensino feita por Francisco Campos, em 1931, a Livraria Francisco Alves, sob o comando de Paulo de Azevedo, diante de um mercado

---

105 Expressão cunhada por Joaquim Inojosa em seu discurso de posse, em 15 de maio de 1975, da cadeira nº 8, vagada por Malba Tahan na Academia Carioca de Letras, intitulado Malba Tahan: o mercador de esperança (Inojosa, 1975).

106 F. Acquarone foi responsável pela ilustração do livro Tudo é Fácil e de vários outros livros de Mello e Souza, por exemplo, a capa da 16ª edição do livro *Lendas do Céu e da Terra*, lançado pela Editora Conquista em 1964. Escreveu, sozinho, História da Música Brasileira, em 1948; Mestres do Brasil, em 1949 e O Bebê que Deus me deu, em 1951 (Universidade Federal Fluminense – UFF.LHIED. Catálogos da Livraria Francisco Alves).

107 Não há registros de outras edições deste livro.

108 Apesar de ter encontrado registro de publicação da obra em 1952 [Editora Aurora], não obtive informação sobre sua edição. Em 1955 já aparece em sua 10ª edição, pela mesma editora.

109 Segundo Hallewell (2005, p. 355) Getúlio M. Costa, um dos fundadores da Civilização Brasileira, após sua venda, *retornou à atividade editorial em 1939*, *sozinho e usando seu próprio nome na razão social*, entretanto, encontrei registros de sua atuação em 1933 e 1935. No primeiro, publicou as obras didáticas *Estudo Elementar das Curvas e Funções Moduladas*, de Mello e Souza; e no segundo, *Maktub* de Malba Tahan.

110 A 10ª edição saiu em 1951; a 11ª em 1952 e a 13ª em 1955 - na edição de 1959 aparece na folha de rosto, 13ª edição mas na capa, 14ª – todas pela Editora Aurora.

em expansão e altamente rentável, publicou as obras *Matemática*; *Exercícios de Matemática* [ambas em parceria com Cecil Thiré], *Curso de Matemática, Exercícios de Matemática*; *Matemática Ginasial*[111] [todas em parceria com Cecil Thiré e Euclides Roxo], *Matemática Comercial; Exercícios de Matemática Comercial* [ambas em parceria com Cecil Thiré e Nicanor Lemgruber], as quais, se inseriam nos contextos educacionais vigentes.

A partir de 1933, Euclides Roxo, diretor do Colégio Pedro II, à época; membro do Conselho Diretor da Associação Brasileira de Educação (ABE) e membro da comissão de reforma do ensino, associou-se a Mello e Souza e Cecil Thiré.

A fusão dos livros *Matemática – Álgebra 3º ano* de 1932, de Mello e Souza e Cecil Thiré e *Curso de Matemática - II - Geometria* de 1931, de Euclides Roxo, originou o livro *Curso de Matemática 3º ano* e inaugurou a parceria entre os três autores, firmada por meio de um contrato, constituído de vinte e três cláusulas, sendo, em duas delas, acordado que:

> Os livros Curso de Mathematica 3ª série de ER e Mathematica 3º anno de CT e JC serão fundidos em um volume único que receberá o nome Mathematica Elementar 3º anno publicado sob responsabilidade e com nome dos 3 contractantes.
>
> [...]
>
> [...] Terão o mesmo formato dos actuaes livros de Mathematica de CT e JC mas o aspecto da capa será differente, adoptando-se outro typo de letra e outro *ex-libris* e supprimindo-se a figura do Archimedes[112]. Os livros de exercícios continuarão com o mesmo formato mas também com outro typo de letra (Pontíficia Universidade Católica. Arquivo Pessoal Euclides Roxo - APER. Minuta de Contrato... – ER. T.1.006, n.d).

Roxo, Thiré e Mello e Souza mantiveram a tripla parceria e escreveram, em 1943, uma nova coleção intitulada *Matemática Ginasial*; destinada às quatro séries do primeiro ciclo do ensino secundário, conhecido por Curso Ginasial, em atendimento às novas orientações educacionais estipuladas pela Reforma Capanema[113], as quais perdurariam de 1942 a 1961.

Em carta-contratual, a Editora Conquista estabeleceu as condições de publicação do livro *Matemática Para Você*, em quatro volumes, um para cada série

---

[111] Essa coleção atenderia as orientações da Reforma Capanema.

[112] A figura de Arquimedes que aparece na capa dos livros de Mello e Souza e Cecil Thiré é um desenho do Prof. Carlos Chambelland e as letras do arquiteto Moacyr Fraga.

[113] Gustavo Capanema, mineiro de Pitangui, ocupou o Ministério da Educação e Saúde de 1934 a 1945 e em 09 de abril de 1942 promulgou a Lei Orgânica do Ensino Secundário - conhecida por Reforma Capanema - por meio do Decreto-Lei nº 4244. Em seu Capítulo II – Dos Ciclos e dos Cursos – prevê que: Art. 2º - O ensino secundário será ministrado em dois ciclos. O primeiro compreenderá um só curso: o curso ginasial. O segundo compreenderá dois cursos paralelos: o curso clássico e o curso científico. Art. 3º - O curso ginasial, que terá a duração de quatro anos, destinar-se-á a dar aos adolescentes os elementos fundamentais do ensino secundário (Aguiar, 197, p. 281).

ginasial, escrito em parceria com Lauro Pastor Almeida[114] (Instituto Malba Tahan - IMT. Arquivo Pessoal. Conquista. Contrato do livro *Matemática para Você*, 1950).

Apesar dos vestígios de que este livro tenha sido publicado - está listado nas contra-capas dos livros *Matemática Divertida e Delirante* [1962][115]; *O Problema das Definições em Matemática* [1965]; *Didática da Matemática* [1º volume - 1961; 2º volume - 1962] como uma das obras do Prof. Mello e Souza, sem, contudo, acusar a parceria – não localizei fontes que me fornecessem algum tipo de registro sobre ele, embora o referido contrato exista, mas apenas Lauro Pastor Almeida dá o "de acordo".

Mello e Souza publicou, individualmente, os livros didáticos: *Funções Hiperbólicas* (Francisco Alves, 1930); *Geometria Analítica: no espaço de duas dimensões* (Francisco Alves, 1ª parte - 1931; 2ª parte - 2ª ed., 1940); *Trigonometria Hiperbólica* (Francisco Alves, 1932); *Estudo Elementar das Curvas* (Getúlio Costa, 1933); *Funções Moduladas* (Getúlio Costa, 1933); *Alegria de Ler* (Getúlio Costa, 1939 – Curso Admissão); *Geometria Analítica: no espaço de três dimensões* (Getúlio Costa, 2ª parte - 2ª ed., 1940); *Meu Caderno de Matemática* (Getúlio Costa, 1945 – Curso Admissão), *Tábuas Completas: logaritmos e formulários* (Getúlio Costa, 1945); *Matemática, Aritmética* (Conquista, 1950 – Curso Admissão).

Os livros *Alegria de Ler* e *Tábuas Completas: logaritmos e formulários* chegaram, respectivamente, às 20ª e 7ª edições em 1961. Isso revela que os trabalhos tiveram uma boa aceitação no mercado, então, por que Mello e Souza não continuou publicando sozinho? As parcerias ajudariam no desenvolvimento de um saber matemático mais específico, mais aprofundado e que, talvez, ele não o tivesse? Elas dariam maior respeitabilidade ao trabalho apresentado, em virtude do prestígio que tinham no Colégio Pedro II? Ou teria sido, tão somente, uma estratégia editorial?

Mello e Souza e suas parcerias, por meio de suas produções, inserir-se-iam em um contexto histórico de transformação e carregariam os valores de um discurso eminentemente político, balizados, sobretudo, pelos princípios das reformas educacionais modernizadoras. As subseqüentes edições destas produções didáticas sinalizam o ir e vir do antigo e do moderno, reforçando, dessa forma, os avanços e retrocessos característicos da modernidade capitalista, no sentido do controle, no sentido do consumo, no sentido da concorrência.

Contos de malba tahan: a primeira obra

Por um período de oito anos, os leitores brasileiros criam existir dois autores com diferentes estilos de escrita, cujas obras publicadas entre 1925 e 1933 se separavam em obras de autoria de Malba Tahan e em obras de autoria de Mello

[114] Bacharel e licenciado em Matemática, professor do Colégio Pedro II (Tahan, 1946, p. 39]. Participou em 1948 do concurso para professor catedrático do Colégio Pedro II com a Tese intitulada Divisão Harmônica [Colégio Pedro II. Livro de registros de Actas de Concurso: setembro/1925 a fevereiro/1975 – livro 5]

[115] Na edição de 1965 não consta esta informação.

e Souza. Apesar disso, "ambos" os autores foram publicados exclusivamente por editoras cariocas. Malba Tahan nesse início de carreira, transitou por oito editoras – Braslux, Francisco Alves, A Encadernadora, Livraria Azevedo, F. Briguiet, Freitas Bastos, Calvino Filho, Civilização Brasileira - e Mello e Souza, por apenas duas – Francisco Alves e Getúlio Costa.

A principal característica do mercado editorial, até a década de 1920, era o consumo de livros importados e de livros brasileiros impressos fora do país. Desse modo, qualquer escritor brasileiro que quisesse ver impressa uma obra sua, deveria encomendá-la diretamente aos impressores, por sua conta própria, e depois incumbir-se da distribuição (Hallewell, 2005). Os passos iniciais de Mello e Souza não fugiram aos costumes da época. Findada a preparação a que se propusera acerca dos costumes árabes, procurou o jornalista Irineu Marinho, diretor do *A Noite, o jornal mais lido do Brasil*, como ele mesmo afirmara, com o intuito de publicar seus contos.

A atitude tomada por Mello e Souza em procurar o jornalista Irineu Marinho para que ele tomasse conhecimento de seu trabalho, evidencia o jornal como uma iminente via de contato com inúmeros leitores para que suas intenções - *surpreender o Brasil com uma mistificação literária*; *inventar um escritor árabe e publicar contos orientais educativos* - se consolidassem.

Com a ajuda da sogra, publicou seu primeiro trabalho em forma de livro, pela Editora BrasLux – *Contos de Malba Tahan*. Uma coletânea de vinte e três títulos, cuja autoria da obra fora emprestada ao personagem título e por se tratar de trabalho "estrangeiro", coube a Júlio César de Mello e Souza a tradução para o português dessa primeira edição, enquanto que a da segunda, publicada em 1929, pela A Encadernadora, a Breno Alencar Bianco[116]. As obras traduzidas, se de boa vendagem, eram bastante valorizadas pelos editores e como eram produtos que faziam parte da cultura da época, também o eram pela maioria dos intelectuais (Koshiyama, 2006).

O livro *Contos de Malba Tahan* denota o resultado da longa aprendizagem adquirida acerca da cultura árabe, como também, a inserção de Mello e Souza no mercado editorial. A proposta, nele contida, foi bem sucedida, pois, em consignação com a Livraria Lealdade, de um total de 863 exemplares, foram vendidos 548. Em dezembro de 1925[117] contavam-se 47 volumes e em janeiro de 1926, 816, ou seja, um percentual majoritário bastante expressivo (Instituto Malba Tahan - IMT. Arquivo Pessoal. Recibo de consignação..., 1926).

Pela venda de 1200 exemplares da 1ª edição deste livro recebeu da Livraria Francisco Alves 2:400$000 (dois contos e quatrocentos mil réis) (Universidade

---

[116] Breno Alencar Bianco [...] é um outro pseudônimo do autor. Foi escolhido em homenagem ao General. Heitor Bianco de Almeida Pedroso, dedicado amigo de Malba Tahan, falecido em 1964(?). As iniciais BAB, em persa, significam "porta" (Instituto Malba Tahan - IMT. Arquivo Pessoal. Documento sobre a vida e obra de Mala Tahan, n.d).

[117] "Este livro acabou de imprimir-se aos 18 de novembro de 1925, nas officinas da Editora Brasileira Lux. Av. Gomes Freira, 101 – Rio de Janeiro".

Federal Fluminense -UFF/LHIED. Atas da Editora Francisco Alves)[118]. Da 2ª edição foram vendidos trinta mil exemplares, e nela ocorreu o aparecimento do conto que daria origem à sua mais conhecida obra: *O Homem que Calculava* (Oliveira, 2001).

Entre uma edição e outra, d'o*s Contos de Malba Tahan*, a obra foi inscrita no concurso de *Contos e Novellas* da Academia Brasileira de Letras - ABL, em 1927, para concorrer em uma das categorias – trabalho de criação própria [original]; de adaptação; ou de simples tradução (Arquivo Pessoal – IMT. Correspondência da ABL.., 1927). Entretanto, a ABL o condecorou com o prêmio de menção honrosa pelos trabalhos *Ceo de Allah*, em 1930 (Instituto Malba Tahan - IMT. Arquivo Pessoal. Menção Honrosa..., 1930) e, *O Homem que Calculava*, em 1939 (Faria, 2004).

Conclusão

A experiência de Mello e Souza com a escrita e a edição de textos, com a intenção de manifestar suas posições polêmicas e críticas, já era percebida em tempos de infância. O extenso panorama de suas obras vislumbra prestígio, notoriedade e respeito. Contudo possuidor de um estilo irrequieto, irreverente e provocador, nem sempre agradou a todos. Talvez, inventar Malba Tahan tenha sido a "válvula de escape" das exigências do mundo moderno e capitalista. Para se aguentar nas intempéries de um dia, o contista o faria viajar por lugares nunca antes visitado, apenas imaginado. Ele representaria o esforço necessário de todas as noites para conseguir manter a morte fora do ciclo da existência, assim como fez Shehrazade, que narrava, desesperadamente, até o amanhecer do dia para afastar a morte que a rondava.

Para apropriar-se dos discursos permitidos, inseridos nos contextos dessa modernidade, acompanhou as modificações dos saberes ditados por reformas educacionais ou emergenciais e a elas adaptou as suas obras e a sua prática, seja para interferir na formação de novas gerações, e com isso difundir métodos de ensino "moderno", seja para divulgar uma Matemática recreativa por meio das obras não didáticas.

Procurou estabelecer um diálogo harmônico, unidimensional, sem tensões, entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, inclusive com a história, entretanto, uma história que privilegiava os fatos da História da Matemática, as biografias de grandes vultos e a vaga idéia da produção do conhecimento matemático; em outras palavras, uma história factual, personalista e etapista.

A rede de contatos que tecera, para sua constituição e permanência no mercado editorial por décadas, advém do movimento de comercialização e divulgação de seus diversos editores com os quais trabalhou, como também, das estratégias e táticas utilizadas, no interior das práticas culturais, compreendidas à luz de um olhar movediço, dialético, da história de um sujeito contestador, crítico,

[118] Importante observar que a Editora Francisco Alves não publicou a 1ª edição do livro Contos de Malba Tahan, e sim distribuiu os referidos exemplares (A. Bragança, comunicação pessoal, julho, 2007).

atropelador e, talvez, fragilizado pelas conseqüências de algumas atitudes que tomara. Le Goff (1999, p. 26), apoiado em Bourdieu, afirma que *o indivíduo não existe a não ser numa rede de relações sociais diversificadas, e essa diversidade lhe permite também desenvolver seu jogo*.

Talvez, não tenha sido à toa, a escolha feita por Mello e Souza para seu deleite e deleite de seus leitores, ou seja, as histórias árabes. Os contos o manteria vivo, enquanto narrasse e, com isso, haveria a possibilidade do controle daquilo que quisesse imortalizar, haveria a tentativa de conduzir o destino que lhe aprouvesse, haveria a permissão de se governar. *A gente morre é para provar que viveu,* [mas] *as pessoas não morrem, ficam encantadas* (Guimarães Rosa).

Malba Tahan representa umas das rupturas, um dos abalos do professor-autor Júlio César de Mello e Souza na tentativa de se recriar, de se reinventar, de se ressignificar no cerne de suas práticas cotidianas.

Referências

Aguiar, J. M. (1997). *Coletânea da legislação federal do ensino*. Belo Horizonte: Lâncer.

Bourdieu, Pierre. A ilusão biográfica. In: FERREIRA, Marieta de Moraes; AMADO, Janaína. (ORG). *Usos e abusos da História Oral.* 2. ed. Rio de Janeiro : Editora Fundação Getúlio Vargas, 1998.

Colégio Pedro II. Núcleo de Documentação e Memória - NUDOM. (setembro/1925 a fevereiro/1975). *Livro de Registros de Actas* de Concurso, livro 5.

Faria, J. C. (2004). *A prática educativa de Júlio César de Mello e Souza Malba Tahan*: *um olhar a partir da concepção de interdisciplinaridade de Ivani Fazenda*. Dissertação de Mestrado, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil.

GUMBRECHT, Hans Ulrich. *Em 1926*: vivendo no limite do tempo. Rio de janeiro :
Record, 1999.

Hallewell, L. (2005). *O livro no Brasil*: *sua história.* (Ed. rev.). São Paulo: Edusp, 2aed.

Inojosa, J. (1975). *Malba Tahn, o mercador de esperança.* Rio de Janeiro: Academia Carioca de Letras.

Instituto Malba Tahan - IMT. Arquivo Pessoal. (1907-1908). *Jornal ERRE.*

Instituto Malba Tahan - IMT. Arquivo Pessoal. (1937). *Contrato Particular de Edição entre Mello e Souza, Irene de Albuquerque, F. Acquarone e a Editora ABC.*

Instituto Malba Tahan - IMT. Arquivo Pessoal. (1950). CONQUISTA. *Contrato para edição do livro Matemática para Você.*

Instituto Malba Tahan - IMT. Arquivo Pessoal. (n.d.). *Documento sobre vide e obra de Malba Tahan.* Elaborado por MESENTIER, Humberto.

Instituto Malba Tahan - IMT. Arquivo Pessoal. (1926). *Recibo de consignação da Livraria Lealdade*. São Paulo

Instituto Malba Tahan - IMT. Arquivo Pessoal. (1927). *Correspondência da Academia Brasileira de Letras*. Rio de Janeiro.

Instituto Malba Tahan - IMT. Arquivo Pessoal. (1930). *Menção Honrosa da Academia Brasileira de Letras para o livro Céu de Alá*.

Koshiyama, A. M. (2006). *Monteiro Lobato*: *intelectual, empresário, editor*. São Paulo: Edusp : Com-Arte.

Le Goff, Jacques. *São Luis*. Rio de Janeiro ; Record, 1999.

Museu da Imagem e do Som - MIS. (1973). *Depoimento de Malba Tahan*. Rio de Janeiro, Audição em 04 de julho de 2007.

Oliveira, C. (2001). *Do menino "Julinho" a Malba Tahan*: uma viagem pelo oásis do ensino da Matemática. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Pontifícia Universidade Católica - Arquivo Pessoal Euclides Roxo - APER. Er.T.1.006. (n.d.). *Minuta de contrato para a publicação da Coleção Curso de Matemática da autoria de Roxo, Thiré e Mello e Souza.*

Sodré, N. W. (1999). *História da Imprensa no Brasil.* 4. ed. Rio de Janeiro: Mauad.

Universidade Federal Fluminense. (n.d.). Núcleo de Pesquisa sobre o Livro e a História Editorial no Brasil - LHIED –. *Catálogos da Livraria Francisco Alves*.

Universidade Federal Fluminense. (n.d.). *Livro de Atas da Editora*

Repercussões do movimento da Matemática Moderna nas práticas escolares nos anos 1980, sul do Brasil

Beatriz T. Daudt Fischer
Maria Cecília Bueno Fischer, UNISINOS, ceciliafischer@terra.com.br

Introdução

A pesquisa analisa materiais escolares referentes ao ensino da Matemática, buscando verificar se o Movimento da Matemática Moderna (MMM) ainda se mostrava presente nas práticas de sala de aula nos anos 1980. Parte-se do pressuposto de que a história não é uma simples cópia do passado, mas uma construção do pesquisador sobre vestígios do passado encontrados no presente, neste caso, em documentos de alunos de três escolas de Porto Alegre, no Sul no Brasil, nesse período.

O estudo aqui apresentado situa-se no campo de pesquisa sob dimensão da Nova História, em que a abordagem não busca uma verdade única sobre fatos e acontecimentos, mas procura compreender o objeto de estudo situado num determinado tempo/espaço, podendo fazer generalizações desde que contextualizadas.

Não é nada fácil definir a Nova História, pelo menos de forma categórica, como declara Burke (1992). A *Nouvelle Histoire* (associada à *Écolle des Annales*) se caracteriza fundamentalmente por desenvolver uma linha de pesquisa em oposição à chamada história tradicional. Assim, enquanto esta enfatiza a narrativa dos acontecimentos, destacando fatos históricos a partir dos grandes feitos e dos grandes homens, aquela prioriza a análise das estruturas ou, em alguns casos, tende a dar voz aos cidadãos comuns, analisando os fatos históricos sob outras perspectivas. Os novos historiadores têm deslocado sua atenção das grandes idéias ou dos grandes livros para a história das mentalidades coletivas, ou ainda, para a história dos discursos. Além disso, a história tradicional, ao considerar como válidos somente documentos escritos, a eles creditando o mérito da neutralidade e da objetividade, aponta para a desqualificação de outras fontes, tais como a arquitetura ou os depoimentos orais, por exemplo, que a Nova História adota com ênfase e competência.

Para os historiadores da Nova História, qualquer acontecimento do passado sempre será interpretado sob determinado ponto de vista; portanto, trata-se de versões sobre os fatos, não sendo possível selecionar uma metodologia que seja considerada a mais competente para descobrir a *verdadeira* história. Interessando-se, pois, pela atividade humana em sua totalidade de aspectos, tais historiadores descartam a ênfase política, quase única, que tradicionalmente predominava nas interpretações realizadas até então.

É entre os anos 1970 e 1980, de acordo com Burke (1992), que esta reação ao paradigma tradicional tornou-se mundial. A origem, entretanto, parece estar em Bloch, Febvre e Braudel, fundadores da *Annales*, ou talvez ainda muito antes, pois Comte, Spencer e Marx "eram extremamente interessados pela história, mas desprezavam os historiadores profissionais. Sua atenção estava voltada para as estruturas, não aos acontecimentos, e 'a nova história' tem um débito para com eles, que frequentemente não é reconhecido" (BURKE, 1992, p. 19).

Poderíamos resumir os pressupostos que sustentam a linha adotada pelos intelectuais da Nova História declarando simplesmente que, para eles, a realidade é social ou culturalmente construída - provavelmente um aspecto que os diferencia em grande escala dos historiadores tradicionais.

A presente pesquisa, sob enfoque da Nova História, situa-se no campo da História Cultural. Entendemos a História Cultural como uma forma diferenciada de encarar a cultura e, neste artigo, a cultura escolar. Como apropriadamente diz Pesavento (2005, p.15), "trata-se, antes de tudo, de pensar a cultura como um conjunto de significados partilhados e construídos pelos homens para explicar o mundo".

Neste sentido, o ato de decifrar vestígios é alicerçado na reconstituição de fragmentos aparentemente dispersos e cabe ao pesquisador tentar compreender a riqueza de dados que necessitam vir à tona, a partir de criteriosa metodologia aliada a uma fundamentação teórica consistente.

Assumimos o entendimento de cultura escolar a partir da clássica concepção de Julia (2001): "um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar" (p. 10), além de um conjunto de práticas que permitem a transmissão de conhecimentos e a incorporação de comportamentos. Em decorrência, vários artefatos passam a integrar a cultura escolar.

Historiar sobre práticas culturais envolvendo a sala de aula não é tarefa fácil, pois seus vestígios são muito tênues. Registros em cadernos e demais suportes materiais poderiam ser indicadores mais adequados, entretanto em nosso país não há a cultura de tal preservação. O que há é a cultura do descarte (FISCHER, 2005). Além disso, velhos cadernos escolares têm permanecido esquecidos em gavetas, caixas e armários. Diferentemente do que se poderia desejar, não estão preservados em arquivos escolares (MIGNOT, 2008, p. 7).

Material dos estudantes, como cadernos e demais suportes da escrita (folhas de exercícios, rascunhos, entre outros) passam a ser considerados como interessantes recursos na identificação do que pode ter acontecido no cotidiano de práticas escolares ao longo dos anos. Como aponta Hébrard (2001, p. 118), o caderno é um instrumento comum do aluno do colégio desde o século XVI. Assim, os registros escolares podem constituir importantes indícios, merecendo atenção e análise minuciosa. Verificar o que escreveu um aluno a partir da fala do mestre pode auxiliar na coleta de dados acerca de determinado momento didático.

Embora Chervel (1990) tenha afirmado que trabalhos sobre a produção de materiais como cadernos, livros didáticos, mapas, possam contribuir para a contextualização das práticas escolares, ocupando papel de destaque na história das disciplinas escolares, isso nem sempre é possível. Em se tratando da Matemática Moderna, esta possibilidade não assume tanta envergadura, uma vez que a Matemática em si não constitui uma disciplina baseada essencialmente na narrativa do mestre. Além disso, para os anos iniciais – que é o que aqui se analisa - o Movimento trouxe em seu bojo a presença de jogos e materiais didáticos concretos (blocos lógicos, por exemplo), que não se mostram adequados para serem transcritos ou registrados pelos alunos. Portanto, nem sempre todo o episódio do ensinar/aprender ficou registrado, em especial, conforme já aludido, no desenvolvimento de propostas pedagógicas dos anos iniciais.

Ao imergirmos em determinado momento histórico – os anos 1982–1988, considerados neste estudo – propostas pedagógicas não podem ser encaradas de forma romântica, levando a imaginar que, em determinados momentos, algumas tendências tenham sido hegemônicas. Sempre houve resistências, tensões, limites, reconstruções a partir de idéias pioneiras, ditas genuínas. Houve movimentos, e esse é o caso do MMM, que em determinados contextos conseguiram provocar mudanças radicais, fazendo permanecer determinadas práticas por tempo prolongado. Em outros contextos, o mesmo não ocorreu, fazendo com que apenas pálidas experiências fossem efetivadas e nem todas por muito tempo.

O Movimento da Matemática Moderna

O presente estudo integra-se a outras investigações desenvolvidas por pesquisadores acerca da história da educação matemática. Como apontam vários trabalhos já realizados sobre a temática do MMM, as discussões acerca de uma nova abordagem para o ensino da Matemática, advindas desse Movimento, propunham mudanças que buscavam aproximar o ensino desta disciplina realizado na escola ao que era desenvolvido na Universidade, inserindo tópicos como a teoria de conjuntos e estruturas algébricas, topológicas e de ordem, desencadeando mudanças significativas nas práticas escolares nas décadas de 1960 e 1970. Este movimento desencadeou alterações nas finalidades do ensino de Matemática, bem como nos seus conteúdos.

Entre os quatro Congressos Brasileiros do Ensino de Matemática, realizados no país entre 1955 e 1962, Búrigo (1989) aponta que é no II Congresso, realizado em Porto Alegre, 1957, que surgiram as primeiras argumentações em favor da Matemática Moderna. No IV Congresso, em Belém do Pará, 1962, as atenções voltaram-se para a introdução da Matemática Moderna no ensino secundário. Como destaca Pinto (2007),

> do início de 1960 a início de 1970, momento de renovação da matemática escolar, o movimento caminhava no Brasil, em meio a grandes reformas de ensino, como a LDB/61 e a 5692/71, decorrentes de mudanças políticas educacionais. Junto com as novas orientações curriculares, as escolas aderem, nesse período, a um racionalismo técnico, que se torna predominante no discurso educacional. Essa tendência tecnicista, amplamente discutida na área educacional brasileira, se faz presente não só na indústria de materiais escolares, como o livro didático que insere inovações na forma de apresentação dos conteúdos, mas também atinge o núcleo pedagógico da sala de aula (p. 109).

É de se destacar que no III Congresso, realizado no Rio de Janeiro em 1959, as discussões giraram mais em torno de métodos e técnicas de ensino do que em conteúdos. Nas comissões do Congresso, tanto a do Ensino Primário como a de Formação dos Professores Primários, "deu-se uma ênfase aos métodos ativos, à utilização do folclore, histórias e parlendas infantis, metodologia do cálculo (operações tabulares), utilização de jogos e o uso de material Cuisinaire" (PINTO, 2005, p. 28). Na Comissão do Ensino Secundário também o enfoque dado nas discussões centrou-se nas diferentes modalidades de estudo dirigido.

Por esta época, em muitos estados brasileiros são organizados grupos de estudo, que objetivavam realizar ações de atualização de professores na 'nova' matemática que surgia. O GEEM – Grupo de Estudos do Ensino de Matemática, de São Paulo, fundado em 1961, foi pioneiro no Brasil quanto à disseminação das idéias do MMM, bem como nas ações de formação de professores. Em Porto Alegre, é fundado o GEEMPA – Grupo de Estudos do Ensino da Matemática de Porto Alegre, em 1970, a partir de um grupo de professores preocupados com a melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática. Este grupo é criado quando a Matemática Moderna já se fazia presente nos livros didáticos. Embora a data de fundação do grupo seja posterior, há registros de que, em 1966,

> já havia ocorrido um curso de formação de professores de 'Matemática Moderna' no Instituto de Educação, escola de Porto Alegre onde se realizou a assembléia de fundação do Grupo, cujos professores já apresentavam uma trajetória profissional com participação efetiva no MMM e que vai se refletir nos trabalhos produzidos pelo Grupo a partir de sua fundação (FISCHER, 2008, p. 669).

No presente estudo, interessa mais diretamente o que acontecia no estado situado no Sul do Brasil. Neste sentido, há o registro da participação de vários professores desse estado nos congressos nacionais, tendo o estado sediado o II Congresso, em 1957, em que, além de cursos, foram apresentados relatos de experiências desenvolvidas em escolas locais. A partir de 1964, professores gaúchos organizaram e ministraram palestras e cursos para professores primários e secundários, com temas relacionados à Matemática Moderna. Várias escolas de Porto Alegre passam a desenvolver ações de primário renovação do ensino de Matemática seguindo as novas orientações, tanto no nível como no secundário. Para este estudo, o interesse situa-se nos anos iniciais do fundamental, denominado na época de ensino de nível primário.

Nessas ações há a participação da Universidade Federal/UFRGS, tendo tido papel importante na difusão da 'nova' Matemática no estado. O GEEMPA, como já referido, tem atuação destacada na formação de professores para lidarem com 'nova' matemática, especialmente nas escolas de Porto Alegre.

Os registros escolares dos alunos

Na presente investigação, os objetivos consistem em verificar em que medida a Matemática Moderna ainda repercutia nas práticas de sala de aula em três escolas do Rio Grande do Sul, mais especificamente nos anos iniciais do ensino fundamental. O recorte temporal concentra-se na década de 1980, período em que o ideário do Movimento já estaria sendo criticado e, em grande parte, desconsiderado.

As três escolas, embora possuam entidades mantenedoras diferenciadas, não parecem apresentar grandes diferenças quanto às propostas curriculares, em especial quanto aos conteúdos de matemática, pelo menos a partir dos registros dos alunos, cujos materiais escritos foram aqui analisados. Trata-se se duas escolas privadas (ambas católicas) e uma escola pública. Em comum também o fato de serem instituições de grande porte, sendo consideradas escolas de referência na cidade onde se situam (duas na capital e uma na região metropolitana).

Como fonte documental foram utilizadas diferentes produções escritas - fichários, cadernos, folhas de exercícios, entre outros - pertencentes a quatro estudantes que viveram seus anos escolares entre 1981 e 1989, em três diferentes instituições de ensino. Como fonte oral, analisa-se o depoimento de uma professora que, além de ter atuado em duas das turmas destes estudantes, também foi autora de propostas didáticas envolvendo todas as disciplinas curriculares. Também foram colhidos depoimentos de dois dos estudantes a quem pertencem os materiais empíricos, a fim de verificar quais as memórias que portam em relação ao ensino de matemática daquele período.

Aluno	Escola	Série	Ano letivo	Material de análise
Frederico	X	1ª	1982	fichário 1
Frederico	X	1ª	1982	fichário 2
Frederico	X	1ª	1982	caderno
Frederico	X	1ª	1982	fichário 3
Frederico	X	1ª	1982	folhas avulsas
Frederico	X	3ª	1984	folhas avulsas
Frederico	X	4ª	1985	cadernão* 1
Frederico	X	4ª	1985	cadernão 2
Frederico	X	4ª	1985	cadernão 3
Frederico	X	4ª	1985	cadernão 4
Janaina	X	3ª	1985	caderno
Guilherme	Y	2ª	1986	folhas avulsas
Guilherme	Y	3ª	1987	caderno
Guilherme	Y	4ª	1988	fichário
Gustavo	Z	3ª	1982	caderno 1
Gustavo	Z	3ª	1982	caderno 2
Gustavo	Z	3ª	1982	caderno 3

(* Cadernão: material impresso e editorado em forma de um grande caderno, de autoria de 2 professoras, com textos e atividades de todos os componentes curriculares, sendo que Matemática ocupa mais de ¼ do conjunto de páginas)

De um modo geral, não há diferenças significativas entre os conteúdos de matemática desenvolvida nas escolas. Assim, passaremos a fazer comentários envolvendo o conjunto de registros, independente do aluno e da escola.

Constata-se que a matemática enquanto componente curricular é bastante importante, ocupando parte significativa dos registros, comparada com outras áreas do saber. Entretanto, pode-se se afirmar que há espaço tanto para a matemática considerada tradicional, como para a moderna. Esta aparece mais em forma da teoria de conjuntos e também pela utilização de simbologia na ordem dos exercícios ("representa através de desenho") e, eventualmente, pelo uso de material concreto. Outro exercício encontrado diz respeito às "máquinas" ("completar as máquinas"), o que está relacionado à Matemática Moderna no que se refere à representação das operações de adição e subtração.

Importante salientar que há caderno de um ano inteiro (Guilherme, 3ª série), onde aparecem vestígios de Matemática Moderna somente por duas vezes, através de exercícios envolvendo desenho de conjuntos. De fato, em se tratando da influência do MMM, este é o assunto mais enfatizado em todos os registros analisados: teoria de conjuntos (união, intersecção, finito, não finito, etc).

Neste sentido, cabe ressaltar que a expressão "conjunto" é também utilizada em outros conteúdos, como estudos sociais ("estes municípios pertencem a que conjunto?") ou linguagem ("lê as palavras do conjunto"), o que demonstra que a lógica da Matemática Moderna perpassava demais áreas do saber. Talvez a "teoria dos conjuntos" tenha sido um dos conceitos mais marcantes no cotidiano escolar, representando significativa influência do MMM.

Evidenciaram-se também representações de agrupamentos em operações (adição, subtração). Não se pode afirmar com certeza que haveria aí inspiração na Matemática Moderna, mas não se pode descartar totalmente esta possibilidade. Há também alguns exercícios envolvendo "Base 10" (e outras), que se supõe fosse acompanhado de material concreto, este atribuído à influência da Matemática Moderna. Igualmente encontraram-se representações de figuras geométricas (não identificadas nos currículos da denominada matemática tradicional, ou clássica, anterior à Moderna).

Analisando o conjunto de registros escolares destes quatro estudantes, em muitos momentos supõe-se ter existido o material concreto acompanhando os exercícios, como é o caso do exercício a seguir, com *Barras Cuisinaire* (caderno de Janaína, 3ª série): "Escolhe as barras certas e coloca cada uma em seu lugar. Agora retira as barrinhas e pinta os desenhos de modo certo. As barras escolhidas foram: *laranja*, *azul* e *branca*".

Também para trabalhar o sistema de numeração verifica-se que a professora se valeu de material concreto em suas aulas, como é o caso encontrado no *cadernão* de Frederico (4ª série): "Representa com o material e depois desenha os seguintes materiais".

Observa-se que o conteúdo desenvolvido na 4ª série da Escola X retoma em parte a essência do já abordado na série anterior. Entretanto, tudo leva a afirmar que na 4ª série há maior ênfase em conteúdos de Matemática Moderna. A que se poderia atribuir tal tendência? Teria a professora maior aproximação com tal perspectiva? Em contato com a referida professora, hoje aposentada, a mesma lembrou que, ao iniciar a docência naquela escola, era obrigatório assinar um termo, comprometendo-se a "estar disponível quintas-feiras à tarde" para acompanhar o curso promovido pelo Laboratório de Matemática da instituição. Indagada acerca de seu comprometimento com a Matemática Moderna, a entrevistada não revelou muito entusiasmo, a não ser com desafios lógicos: "Eu considerava que lógica era algo legal. Inicialmente foi a mãe de um aluno quem sugeriu e depois eu segui comprando revistas onde havia tais desafios e outros eu inventava". Vale salientar que um dos alunos desta professora, ao ser indagado sobre suas memórias de conteúdos escolares, fez direta referência a tais desafios lógicos.

Ainda com relação à experiência desta professora na turma de 4ª série, há outra constatação da influência da Matemática Moderna. Não há a utilização de livro didático. Em seu lugar esta docente, associada à outra colega, elaborou o próprio material a ser utilizado pelos alunos. Trata-se do que aqui se denominou *cadernão*, contendo textos e exercícios para todos os componentes curriculares, sendo um *cadernão* para cada bimestre do ano letivo (em média 170 páginas, ¼ dedicado aos conteúdos de matemática). No final de cada um, entre as referências bibliográficas encontra-se a citação de Manhúcia Liberman (Curso Moderno de Matemática, Cia Editora Nacional, 1969), autora vinculada ao MMM.

Em alguns outros registros, como o de decomposição e composição (unidade de milhar, centena, dezena), não é possível deduzir se havia ou não a utilização de material concreto. Mas há a utilização de representações gráficas, o que supõe ser, de certa forma, ainda influência do MMM, pois se sabe que anteriormente ao Movimento não havia muita ênfase no recurso do desenho.

Na medida em que se avança na análise dos registros escolares, verifica-se que o conteúdo de matemática apresenta características diversas, ou seja, aparecem elementos tanto derivados da matemática dita tradicional, com seus exercícios clássicos (fatos básicos para trabalhar operações, etc), como algumas influências advindas da Matemática Moderna, como é o caso da utilização de conceitos como "fronteira, interior, exterior", no ensino da geometria.

Considerações finais

Conforme Valente e Silva (2009, p. 32), "em meio a uma ambiência escolar onde não está sedimentado o livro didático como material escolar obrigatório do aluno, ao caderno [e demais registros escritos pelo aluno] cabe o lugar de guardião das aulas dadas pelo professor de matemática".

Até que ponto alguns registros preservados ao longo dos anos permitem fazer generalizações? Eis uma pergunta que permanece, embora se acredite que um conjunto de materiais escolares favoreça a possibilidade de verificar tendências curriculares. Ou seja, como portadores de vestígios da cultura escolar de um período – aqui centrados nos anos 1980 – os cadernos e demais registros revelam em parte a materialidade e o sentido atribuído em diferentes classes no que diz respeito ao ensino da matemática.

Assim, de um modo geral, o conjunto de dados analisados permite concluir que uma das marcas importantes introduzidas no cotidiano escolar pelo MMM ainda permanece, mesmo em tempos um pouco distantes do auge do Movimento: a utilização da Teoria dos Conjuntos. Como já referido, tal utilização ultrapassava as aulas de conteúdo especificamente matemático. Outra marca do MMM a destacar é o uso de materiais concretos e manipuláveis "como uma primeira etapa necessária no processo de aprendizagem, de modo a permitir o desenvolvimento axiomático, num segundo momento" (VALENTE & SILVA, 2009, p. 53), que se supõe terem sido utilizados, pela referência em exercícios encontrados nos cadernos.

Conforme já referido, os dados empíricos foram aqui encarados como vestígios da cultura escolar, auxiliando na escrita de uma história cultural da educação - no caso da educação matemática – permitindo, de certo modo, caracterizar apropriações que professores fizeram, em seu cotidiano de sala de aula, a partir de representações construídas muitas vezes por *experts* da área num passado não tão distante.

Entre os resultados é possível inferir que determinados princípios do MMM ainda se faziam presentes como pressupostos norteadores das propostas didáticas, embora houvesse certa dose de inventividade nas propostas cotidianas, através da releitura que docentes faziam das informações recebidas em cursos advindos do MMM.

Com relação às memórias dos estudantes, constata-se que estes, provavelmente por serem muito jovens ainda, não possuem memórias tão intensas como se tem encontrado em pesquisas que envolvem pessoas de mais idade (FISCHER, 2005). Porém, há algumas lembranças significativas em relação aos desafios que as horas de matemática promoviam no dia-a-dia daquele período de sua vida escolar, entretanto não necessariamente de conteúdos derivados da Matemática Moderna. De um modo geral, se pode afirmar que a análise investigativa aqui realizada ajuda a referendar reflexões produzidas por demais pesquisadores cujos estudos estão relacionados à história envolvendo o MMM, como Valente e Silva (2009), e também por pesquisadores que analisaram elementos da cultura escolar, como Julia (2001) e Gvirtz (1997), entre outros.

Referências

BÚRIGO, Elisabete Z. (1989). *Movimento da Matemática Moderna no Brasil*: estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60. Dissertação de mestrado não publicada. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

______. (1990). Matemática Moderna: progresso e democracia na visão de educadores brasileiros nos anos 60. *Teoria & Educação*, 2, 255-265.

BURKE, Peter (Org.) (1992). *A escrita da história*: novas perspectivas. São Paulo: Unesp.

CHERVEL, André. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, 2, 177-229.

FISCHER, Beatriz T. Daudt. (2005). *Professoras: histórias e discursos de um passado presente*. Pelotas, Seiva Publicações.

FISCHER, Maria Cecília B. (2008). Formação de professores em tempos de matemática moderna: uma proposta de investigação histórica. *Diálogo Educacional*, *8* (25), 663-674.

GVIRTZ, Silvina. (1997). *Del curriculum prescripto al curriculum enseñado*: u*na mirada a los cuadernos de clase*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S.A.

HÉBRARD, Jean. (2001). Por uma bibliografia material das escritas ordinárias: o espaço gráfico do caderno escolar (França - séculos XIX e XX). *Revista Brasileira de História da Educação*. n. 1, Campinas: São Paulo.

JULIA, Dominique. (2001). A cultura escolar como objeto histórico. *Revista Brasileira de História da Educação*. n. 1, Campinas: São Paulo.

MIGNOT, Ana Chrystina V. (2008). *Cadernos à vista*: escola, memória e cultura escrita. Rio de Janeiro, EdUERJ.

PESAVENTO. Sandra Jatahy. (2005). *História & História Cultural*. Belo Horizonte.

PINTO, Neuza B. (2005). Marcas históricas da Matemática Moderna no Brasil. *Diálogo Educacional*, 5 (16), 25-38.

______. (2007). A Modernização pedagógica da Matemática Moderna no Brasil e em Portugal: apontamento para um estudo histórico-comparativo. In: MATOS, J. M.; VALENTE, W. R. (Orgs.). *A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal*: *primeiros estudos* (pp. 104-122). São Paulo: Da Vinci/CAPES.

VALENTE, Wagner R.; SILVA, Maria Célia L. (2009). *Na oficina do historiador da educação matemática*: cadernos de alunos como fontes de pesquisa. Belém: SBHMat.

Histórias da Educação Matemática: sobre um grupo de pesquisa

Cláudia Regina Flores, Universidade Federal de Santa Catarina, crf@mbox1.ufsc.br
David Antonio da Costa, U. Federal de Santa Catarina, prof.david.costa@gmail.com

Resumo

A compreensão sobre questões da educação matemática, na atualidade, tem incitado a investigação sobre temas educacionais no passado. Portanto, sob a linha de pesquisa *História, cultura e ensino de matemática*, o Grupo de Estudos Culturais em Educação Matemátia (GECEM) tem produzido histórias da educação matemática. Este artigo tem o objetivo de apresentar este grupo de pesquisa, discutindo sobre seus aportes teórico-metodológico e divulgando seus resultados de pesquisa. Como conclusão, entende-se que um grupo particular de pesquisa está inserido numa dinâmica maior acerca da contribuição de produções científicas para o entendimento de como se desenvolveu a matemática escolar e de como se criaram hábitos de ensino e de aprendizagem.

Introdução

O GECEM - Grupo de Estudos Culturais em Educação Matemática foi constituído em 2009 com a perspectiva de atender as demandas de pesquisas na área da educação matemática voltada à produção de conhecimentos matemáticos, aos processos de ensino e de aprendizagem matemática, articulando-se ao campo da história e da cultura.

O grupo está sediado na Universidade Federal de Santa Catarina, no Centro de Ciências da Educação, Brasil. Intimamente ligado ao PPGECT – Programa de Pós Graduação de Educação Científica Tecnológica, o grupo conta em seu portfólio dissertações de mestrado e, já no decorrer do ano de 2011, as primeiras teses de doutoramento serão defendidas. É possível também enumerar as produções no âmbito da iniciação científica e orientações de monografias pela atuação dos estudantes da graduação dos cursos de licenciatura em matemática e pedagogia da UFSC.

Arte, cultura e visualização; *Ensino de matemática e ambientes de aprendizagem* e, finalmente, *História, cultura e ensino de matemática* compõem as três linhas de pesquisa do GECEM. Este artigo apresenta um recorte das produções ocorridas e em desenvolvimento, particularmente para esta última linha de pesquisa.

Buscando aportes teóricos e metodológicos

Segundo Pinto (2007) o primeiro grande problema a ser vencido ou superado que afronta o pesquisador da história da educação matemática é o fato de estar inserido num campo multidisciplinar que envolve Educação, Matemática e História. A indagação que comumente ocorre é: de que lugar está falando? A resposta à esta questão é que o pesquisador trabalha numa abordagem problematizadora, envolvendo-se por áreas diversas, ou seja, numa interdisciplinaridade.

Produzir fatos históricos relativos à matemática escolar significa então desnaturalizar as questões presentes no cotidiano das práticas pedagógicas, tendo em vista a construção de história da matemática escolar, historicamente. Vale lembrar que uma história centrada em si mesma, isenta de interrogação histórica, acabaria por instituir uma "deshistorização" radical de sua prática. Portanto, nas pesquisas deste grupo, o que se pretende é a escrita de histórias que interroguem vestígios de cotidianos escolares passados, não tão somente a partir dos referentes da matemática, mas das ferramentas conceituais da história.

Esta opção do fazer pesquisa histórica historicamente leva a um posicionamento do pesquisador no qual rejeita a história como um modo de consolidar o passado. Ao perguntar sobre como questões da matemática escolar do presente foram naturalizadas, o pesquisador acaba por definir seu território de trabalho como sendo o da História da Educação.

Inseridas nesta vertente problematizadora e nesta concepção de história, as pesquisas do GECEM, na linha *História, cultura e ensino de matemática,* estão pautadas no campo da história, da matemática e da educação, com conexão com a história cultural. Por isso, considera-se aspectos sócio-culturais na constituição de saberes matemáticos, visando a compreensão dos fundamentos teóricos e epistemológicos que permeiam os conhecimentos escolares e a prática docente.

Dada esta opção teórico-metodológica, é possível estabelecer intenso diálogo entre as produções do GECEM e demais grupos de História da Educação Matemática e, neste caso, especialmente com o GHEMAT (Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática no Brasil).

Assim sendo, os aportes teóricos que apóiam tais pesquisas estão assim delimitados: história das disciplinas escolares (Chervel, 1990), história (De Certeau, 2002), cultura escolar (Julia, 2001), livro didático (Choppin, 2004), além de outros como por exemplo Pollak (1992, 1989) sobre memória, Voldman (1998) e Alberti (2004) sobre entrevistas e fontes orais. Para tais referenciais buscaremos, a seguir, discutir alguns dos mais importantes conceitos.

Um estudo dos pesquisadores Luciano Faria Filho e Diana Vidal intitulado *História da educação no Brasil: a constituição histórica do campo e sua configuração atual*, de 2003, apontou Michel de Certeau, junto com Roger Chartier, Pierre Bordieu, Michel Foucault e Jacques Le Goff como autores mais citados na bibliografia recente das pesquisas em história da educação no Brasil. (Valente, 2007).

De Certeau (2002) define o *fazer* história, no sentido de *pensar a história como uma produção*. Desta forma, a prática histórica é prática científica enquanto a mesma inclui a construção de objetos de pesquisa, o uso de uma operação específica de trabalho e um processo de validação dos resultados obtidos, por uma comunidade. Cabe ao historiador construir o passado como um objeto determinado de trabalho para sua investigação, ou seja, os fatos históricos são construções do historiador a partir de suas interrogações. Levantando hipóteses e problematizando os vestígios do passado deixados no presente, o historiador procura construir um discurso elaborando respostas às questões prévias formuladas de pesquisa.

Chartier (2007) afirma em sua obra que De Certeau foi sem dúvida o historiador mais atento às propriedades formais do discurso histórico, colocado e diferenciado dentro da classe dos relatos. De Certeau demonstrou como a escrita da história, que supõe a ordem cronológica, o fechamento do texto e o preenchimento das lacunas, inverte o proceder da investigação e esta parte do presente, que poderia não ter fim e confronta-se sem cessar com as fontes. De Certeau demonstrou também que, diferenciadamente de outros relatos, a escrita da história está desdobrada, folheada, fragmentada. Dessa forma, a história como uma produção escrita tem então a tripla tarefa de convocar o passado que já não está em um discurso presente, mostrar as competências do historiador (dono das fontes) e convencer o leitor.

Neste mesmo texto Chartier (2007) sintetiza e demonstra a importância de cada palavra utilizada no conceito de história enunciado por De Certeau, esclarecendo a possibilidade de construir um conhecimento perfeitamente adequado ao passado, recordando assim com retidão a dimensão do conhecimento desta disciplina. Para ele, a história é um discurso que produz enunciados "científicos", definindo-se, desta forma, como "a possibilidade de estabelecer um conjunto de *regras"* que permitam "controlar operações proporcionadas a produção de objetos determinados". "Produção de objetos determinados" remete a construção do objeto histórico pelo historiador, já que o passado nunca é um objeto que está aí. "Operações" designa as práticas próprias da tarefa do historiador (recorte e processamento das fontes, mobilização das técnicas de análises específicas, construção de hipóteses, procedimentos de verificação). "Regras" e "controles" inscrevem a história em um regime de saber compartilhado, definido por critérios de prova dotados de validez universal.

No que se refere a delimitação de lugares de pesquisa os estudos de Julia (2001) e Chervel (1990) tem auxiliado as pesquisas para a conceituação e entendimento do que se dominou Cultura Escolar. Segundo Julia (2001)

> (...) poder-se-ia descrever a cultura escolar como 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. (Julia, 2001, p.10).

Julia (2001) acrescenta, ainda, à denominação *cultura escolar* dizendo que esta somente pode ser estudada com a análise precisa das relações conflituosas ou pacíficas mantidas a cada período da história, em conjunto com as outras culturas que lhe são contemporâneas: cultura religiosa, cultura política ou cultura popular.

Portanto, as normas e práticas devem ser analisadas levando em conta o corpo profissional dos agentes, professores primários e demais professores, que obedecem estas ordens e utilizam dispositivos pedagógicos encarregados de facilitar sua aplicação. Além dos limites da própria escola, alguns aspectos devem ser considerados como os modos de pensar e de agir na sociedade, frutos de uma intermediação de processos formais de escolarização, além da própria religião.

Julia (2001) propõe, ainda, uma via de estudo mais voltado ao funcionamento *interno* da escola. Neste sentido, a história das disciplinas escolares procura analisar, tanto através das práticas de ensino utilizadas em sala de aula, quanto através dos grandes objetivos que presidiram a constituição das disciplinas, o *núcleo duro* que pode constituir uma história renovada da educação.

Em síntese, sobre o estudo da cultura escolar, Julia (2001) indica que o mesmo possa ser feito segundo três eixos: um seria interessar-se pelas normas e finalidades que regem a escola; outro, avaliar o papel desempenhado pela profissionalização do trabalho de educador; e por fim, interessar-se pela análise dos conteúdos ensinados e das práticas escolares.

Da necessidade de uma reflexão mais aprofundada sobre a própria noção de "disciplina", Chervel (1990) evoca diferentes definições dadas, sejam elas demasiadamente vagas ou restritas. Usado como sinônimo de "matérias" ou "conteúdos" entende-se então que disciplina é aquilo que se ensina e ponto final.

Dos diversos componentes de uma disciplina escolar a exposição pelo professor, ou pelo livro didático de um conteúdo de conhecimentos, chama atenção por sua importância e distinção entre as modalidades não escolares de aprendizagem, as da família ou da sociedade. Segundo Chervel (1990), para cada uma das disciplinas, o peso específico desse conteúdo explícito constitui uma variável histórica cujo estudo deve ter um papel privilegiado na história das disciplinas escolares. No caso particular da matemática, praticamente em toda a extensão dos conteúdos, sempre há considerável espaço destinado a esta exposição, em qualquer nível de ensino.

Assim, a tarefa primeira do historiador das disciplinas escolares é estudar os conteúdos explícitos do ensino disciplinar. Todas as disciplinas, ou quase todas, apresentam-se sobre este plano como *corpus* de conhecimento, providos de uma lógica interna, articulados em torno de temas específicos, organizados em planos sucessivos claramente distintos. Tais estudos se beneficiam de uma farta base de cursos manuscritos, livros didáticos e periódicos pedagógicos.

Chervel (1990) explicita um fenômeno particular nestes estudos chamados de "vulgata". Em cada época o ensino dado pelos professores é, *grosso modo*, idêntico, para a mesma disciplina e para o mesmo nível. Todos os livros didáticos, ou quase todos, dizem então a mesma coisa, ou quase isso. Conceitos, terminologia adotada, coleção de rubricas e capítulos, a organização do *corpus* de conhecimento, mesmo os exemplos ou tipos de exercícios praticados são idênticos, com pequenas variações. Tais variações são as que podem justificar a publicação de novos livros didáticos ainda que se apresentem com desvios mínimos.

A descrição e a análise das "vulgatas" são tarefas fundamentais para o historiador de uma disciplina escolar. Se não é possível examinar cuidadosamente o conjunto da produção editorial, cabe-lhe determinar um *corpus* suficientemente representativo de seus diferentes aspectos, onde somente por esta forma pode-se chegar a resultados concretos e conclusivos.

O livro didático, como objeto de pesquisa, tem sido cada vez mais valorizado nas investigações que tratam sobre História da Educação Matemática.Os historiadores, entretanto, foram os primeiros a se interessar, nos anos 1960, aos livros didáticos antigos, mas foi necessário esperar mais de duas décadas para que surgissem estudos críticos sobre a problemática e os métodos de pesquisa histórica sobre os livros didáticos, contrapondo-se aos desinteresses iniciais. Tais estudos, acompanhados de um renovado interesse pelo patrimônio cultural constituído pela literatura escolar e pelas fontes de acessos normalmente dispersas, mal conservadas e raramente inventariadas, suscitaram certo número de iniciativas. Estas iniciativas, visando a agrupar tais fonte, evidenciou uma questão que ainda persiste: a definição do que é um livro didático. (Choppin, 2008).

Tal definição mostra-se complexa, pois se situa no cruzamento de três gêneros que participam do processo educativo: a literatura religiosa que originou os livros laicos "por perguntas e respostas" retomando o método e a estrutura familiar dos catecismos; a literatura didática, técnica ou profissional que entre os anos 1760 e 1830 na Europa apossou-se progressivamente da instituição escolar e; a literatura de lazer seja ela tanto de caráter moral quanto de recreação. Inicialmente esta última literatura surgiu separada do universo escolar porém, mais recentemente, os livros didáticos incorporaram seu dinamismo e características essenciais. (Choppin, 2004).

Algumas pesquisas do GECEM também se apóiam nos aportes teóricos de Pollak (1992, 1989) sobre memória, Voldman (1998) e Alberti (2004) sobre entrevistas e fontes orais. As entrevistas costumam gerar maiores precauções devido à temporalidade do depoimento, à construção do depoimento em documento, à validade do depoimento e ainda ao seu uso e à sua interpretação, conforme apontamentos que aparecem no texto de Becker (1998). Embora possam haver algumas fragilidades, o autor destaca que os depoimentos orais permitem preencher lacunas da história e que se deve usar os instrumentos que são possíveis no momento, lembrando que jamais se deve confiar em uma única fonte, mesmo sendo ela escrita. A entrevista é outra forma de olhar e explicar os acontecimentos. Referindo-se a possíveis fragilidades referentes aos depoimentos orais, Voldman (1998, p. 41) faz a seguinte analogia: "nem por isso os palácios venezianos, cujas fundações são movediças, iluminam menos a laguna".

Pollak (1992, p. 8) diz que, se a memória é construída socialmente, obviamente os documentos também o são, portanto "para mim não há diferença fundamental entre fonte escrita e fonte oral". A crítica deve ser aplicada a qualquer tipo de fonte, pois "nem a fonte escrita pode ser tomada tal e qual ela se apresenta". (Pollak, 1992, p. 8).

Por meio das entrevistas e com o uso de gravadores, os depoimentos poderão se transformar em novos documentos, os quais poderão ser incorporados ao conjunto de fontes para futuras pesquisas. (Alberti, 2004).

Enfim, este aporte teórico, juntando-se sempre a outros que se colocam numa vertente da História Cultural, conduz as pesquisas do GECEM acerca da história da educação matemática em Santa Catarina.

Em seguida, apresentamos os trabalhos já concluídos e os que ainda estão por concluir.

Apresentando os resultados

Uma primeira pesquisa de Mestrado tratou de compreender como a técnica do desenho em perspectiva tornou-se um saber escolar, entre as décadas de 60 e 70, na Universidade Federal de Santa Catarina (Guérios, 2009). O trabalhou problematizou e discutiu aspectos tais como quando e por quais razões este saber escolar institucionalizou-se no ensino de nível superior; como se deu o seu desenvolvimento para instaurar-se como disciplina na UFSC; em quais cursos este saber era ministrado; qual era a formação dos professores que lecionavam este saber e qual bibliografia era utilizada. A pesquisa resultou numa narrativa apontando, assim, para a institucionalização do ensino do saber perspectiva nesta Universidade.

Na sequência deste vem o trabalho de Mestrado de Rocco (2010) que teve a finalidade de estudar como foi possível a inserção de materiais didáticos na prática pedagógica, no ensino ginasial de Geometria, no Estado de Santa Catarina. O estudo considerou o período entre as décadas de 60 e 70, situando-se no auge da instauração das idéias da matemática moderna no Brasil. A partir do ideário do Movimento da Matemática Moderna (MMM), e considerando o ensino de geometria, levantaram-se três aspectos para a análise: os tipos de materiais; os conteúdos que abordavam; e as orientações teórico-metodológicas sugeridas para a prática. A partir daí analisaram-se documentos normativos para a Educação no Estado de Santa Catarina, bem como, entrevistaram-se professores que teriam lecionado na época do período pesquisado. Como resultado, o trabalho gerou uma narrativa a partir de dois aspectos: o discurso nos documentos e o discurso oral. De um lado, notou-se que os materiais didáticos apontados para o ensino catarinense de geometria estava baseado nas indicações do ideário do MMM, sugerindo-se que fossem usados para tratar da geometria por meio das transformações. Por outro lado, no que concerne a memória de uma prática pedagógica, notou-se que não havia essa estreita relação entre o que propunha o ideário do MMM e o que de fato se praticava, pois o ensino de geometria, quando ocorria era com ênfase nos teoremas e nas demonstrações.

A pesquisa de Mestrado de Brigo (2010) considerou, em particular, livros didáticos de matemática da década de 70, e analisou o papel das figuras geométricas para a aprendizagem de geometria. Com base no que pregou o Movimento da Matemática Moderna (MMM) e no que ditava os documentos normativos para a Educação em Santa Catarina, foram analisados seis livros de matemática que teriam sido usados no ensino de Matemática, no Estado de Santa Catarina, constatando-se que as figuras geométricas assumiram diversas funções para a aprendizagem, tais como: função explicativa, ilustrativa, demonstrativa e formativa. Suas conclusões apontaram para a apropriação do ideário do Movimento da Matemática Moderna, na escrita de livros didáticos, em diferentes modos, o que fez emergir diferentes funções para as figuras geométricas nos livros didáticos de matemática.

Dentre as pesquisas em andamento, há ainda a investigação de Doutorado que analisa como uma cultura de ensino de matemática moderna foi instaurada e apropriada no ensino primário do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina, em 1980[119]. E, ainda, a pesquisa de Mestrado que toma a disciplina de Desenho como objeto de análise para construir uma história sobre o apogeu e o declínio desta disciplina, considerando, particularmente, depoimentos orais de professores do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina[120].

Conclusões e Perspectivas

As investigações produzidas pelo GECEM, bem como aquelas em andamento, ainda que situadas no Estado de Santa Catarina, tem como objetivo maior contribuir com a produção da história da Educação Matemática no Brasil. Neste sentido, as pesquisas se envolveram com a produção de objetos, a promoção de operações com documentação que passou a um *status* de fonte de pesquisa, e ainda, com a criação de textos que passam a ser histórias da Educação Matemática.

Numa perspectiva de continuidade o grupo tem se organizado em torno de novos objetos e novos problemas a serem investigados, articulados em torno de uma metodologia atual da história em que a escrita da história é escrita literária, na medida em que conta versões de história. Isso leva a produção de conhecimentos tanto acerca dos nossos hábitos educacionais, quanto à própria elaboração de novos conhecimentos que subsidiam novas práticas e novos saberes escolares.

Referências

Alberti, V. (2004). *Manual de história oral* (2ª ed.). Rio de Janeiro: FGV.

Becker, J. J.(1998). O handicap do a posteriori. M. de M. Ferreira & J. Amado (Orgs.). *Usos e abusos da história oral.* (2a ed.). Rio de Janeiro: FGV.

Brigo, J. (2010). *As figuras geométrica no ensino de matemática: uma análise histórica nos livros didáticos.* Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

Chartier, R. (2007). *La historia o la lectura del tiempo.* Madrid: Gedisa Editorial.

Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Revista Teoria & Educação*, (2), 177-229.

Choppin, A. (2004). História dos livros didáticos e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, *30* (3), 549-566.

---

119 Pesquisa de Doutorado de Joseane Pinto de Arruda, no Programa de Pós-Graduação de Educação Científica e Tecnológica/UFSC, sob a orientação da Profa. Dra. Cláudia Regina Flores.

120 Pesquisa de Mestrado de Rosilene Beatriz Machado , no Programa de Pós-Graduação de Educação Científica e Tecnológica/UFSC, sob a orientação da Profa. Dra. Cláudia Regina Flores.

Choppin, A. (2008). Le manuel scolaire, une fausse évidence historique. *Histoire de l'éducation,* (117), 7-56

De Certeau, M. (2002). *L' écriture de l'histoire.* (2e. ed). Paris: Gallimard.

Guérios, G. T. B. (2009). *O ensino da Perspectiva : ensaio de uma escrita histórica.* Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

Julia, D. (2001). A cultura escolar como objeto histórico. *Revista Brasileira de História da Educação.* (1), 9-43.

Pollak, M. (1989). Memória, esquecimento, silêncio. *Estudos Históricos, 2* (3),3-15.

Pollak, M. (1992). Memória e identidade social. *Estudos históricos, 5*(10), 200-212.

Pinto, N. B. (2007). O fazer histórico-cultural em Educação Matemática: as lições dos historiadores. *Anais do Seminário de História da Matemática*, *7,* Guarapuava, PR, Brasil.

Valente, W. R. (2007). História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. *REVEMAT, 2*(2), 28-49.

Voldman, D. (1998). Definições e usos. M. de M. Ferreira & J. Amado (Orgs.). *Usos e abusos da história oral.* (2a ed.). Rio de Janeiro: FGV.

Rocco, C. M. K. (2010). *Práticas e Discursos*: *análise histórica dos materiais didáticos no ensino de geometria.* Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

Ensino de geometria no secundário: programas curriculares – Omar Catunda e Georges Papy – na década de 1960

Inês Angélica Andrade Freire, inafreire@gmail.com, UE do Sudoeste da Bahia

Resumo

As reformas educacionais ocorridas nas décadas entre 1950 e 1970, e seus desdobramentos em diversos segmentos sociais e educacionais, são temas abordados na historiografia das ciências. No âmbito da historiografia da matemática, a esse período específico convencionou-se chamar de Movimento da Matemática Moderna, cuja expressão traz consigo ações coletivas organizadas. Ações que se puseram em movimento, em busca de conquista e de convencimento de suas reivindicações. Para tanto, essa ações coletivas constituíram-se em redes por onde circulavam idéias e objetos permeando as diversas culturas. Buscando compreender em que medida o programa curricular proposto para o ensino de geometria na Bahia-Brasil instituiu-se numa forma local, norteado por um programa (inter)nacional de modernização do ensino de matemática, essa investigação analisa se existe similaridade nos programas curriculares para o ensino de geometria no secundário publicados na segunda metade da década de 60, no século XX, de autoria de Omar Catunda e Georges Papy.

Nas primeiras décadas que se seguiram à segunda guerra mundial, os diversos segmentos de ensino das ciências vivenciaram os processos de produção, experimentação e impacto das transformações curriculares e reformulações em abordagens metodológicas. Essas transformações e reformulações estavam sendo reivindicadas e justificadas, tanto pela valorização do pensamento científico pela sociedade deste período, como pela divulgação do desenvolvimento do conhecimento científico ocorrido desde os finais do século XIX.

O pensamento científico é situado historicamente, sua natureza e sua utilização são afetadas pelos contextos econômico, social, político e cultural. Nas primeiras décadas da segunda metade do século XX o mundo estava polarizado em dois grandes blocos, socialismo versus capitalismo – Guerra Fria. Essa polarização desencadeou uma aceleração no desenvolvimento científico, industrial e tecnológico de forma global – tanto para os países desenvolvidos, como para os que estavam em processo de desenvolvimento. Com isso, em decorrência desse avanço industrial e tecnológico, cada vez mais foi necessário um número maior de professores, cientistas, engenheiros, administradores e técnicos, das mais diversas áreas de conhecimento. Uma rápida expansão das oportunidades de educação era exigida em todos os níveis da educação.

As reformas educacionais ocorridas nas décadas entre 1950 e 1970, e seus desdobramentos em diversos segmentos sociais e educacionais, são temas abordados na historiografia das ciências. No âmbito da historiografia da matemática, a esse período específico convencionou-se chamar de Movimento da Matemática Moderna (MMM), cuja expressão traz consigo ações coletivas organizadas. Ações que se puseram em movimento, em busca de conquista e de convencimento de suas reivindicações.

Para tanto, essas ações coletivas constituíram-se em redes por onde circulavam ideias e objetos permeando as diversas culturas. Nesse período, essas ideias e objetos circularam em diferentes formas tais como eventos científicos, estágios acadêmicos, material impresso, correspondências, cursos, visitas acadêmicas, dentre outros. Podemos considerar como marcos desse movimento o Seminário de Royaumont e as Conferências Interamericanas – no cenário internacional – e os encontros nacionais de ensino de matemática – no cenário brasileiro.

Por meio de pesquisas realizadas tomando a Bahia como espaço geográfico do objeto de estudo, pode-se constatar que neste período histórico foi constituído um grupo de matemáticos e de professores de matemática – oriundos das diversas instituições e dos diferentes níveis da educação – que possibilitou um trabalho de estudos, pesquisas, produções, experimentações e avaliações acerca da implementação de um projeto de reforma curricular para o ensino de matemática (Dias, 2001, 2002, 2008; Lima, 2006; Freire 2008; Freire, 2009; Camargo, 2009; Freire&Dias, 2010a, 2010b; Lando&Dias, 2010, Lima, Freire, Lando & Dias, 2010).

O projeto baiano de reforma curricular para o ensino de matemática estava em conformidade com as discussões que estavam permeando os diversos fóruns nacionais e internacionais neste período. De acordo com Guimarães (2007), o programa internacional de atualização do ensino de matemática estava pautado em três ideias centrais: a unidade da matemática, o método axiomático e as estruturas matemáticas.

Entretanto, no que tange à geometria, pudemos constatar, tanto na investigação aos documentos primários como na leitura à historiografia atual que, nas décadas de 1950 e 1960, existiam duas vertentes permeando as discussões acerca da atualização do ensino desse conhecimento. Segundo Guimarães (2007, p.33), para o ensino de geometria, no decorrer da realização do Seminário de Royaumont "a maioria das propostas apresentadas apontavam no sentido de uma abordagem algébrica da Geometria, para substituir os métodos tradicionalmente utilizados no seu estudo." Podemos interpretar maioria como indicativo de não consenso?

De acordo com Fehr (1962) essas duas vertentes estariam apoiadas em dois reconhecidos matemáticos. A primeira nos estudos de Birkhoff, que defendia a conservação da Geometria de Euclides, realizando as devidas correções aos seus axiomas. E a outra estaria apoiada nos estudos de Klein, que defendia as transformações geométricas como abordagem da Geometria Euclidiana.

Para Leme da Silva (2008), "Os diferentes posicionamentos indicam que o MMM não traz em seu ideário um consenso no que diz respeito ao ensino de geometria, tanto internacionalmente, como no Brasil".

É nessa seara de discussões acerca de propostas para uma renovação e modernização do ensino escolar de matemática que a equipe de professores da Bahia, na construção de sua proposta curricular e em consonância com pelo menos uma das vertentes que circulavam em âmbito (inter)nacional, optou pela introdução da estrutura algébrica do conjunto das transformações, ou seja, a geometria das transformações, como abordagem para o ensino de geometria no secundário – classes de 13 a 15 anos.

Ressaltamos que a proposta curricular baiana representou um esforço de muitos, isto é, em torno de Omar Catunda e Martha Dantas – protagonistas do MMM na Bahia – aglutinaram-se outros nomes, propiciando com isso a construção de uma equipe que realizou estudos, pesquisas, produções, experimentações e avaliações. Entretanto, Martha Dantas (1993, p. 23), em seu depoimento, salienta a importância da participação de Omar Catunda na construção dessa proposta curricular, "A redação dos novos textos foi viável porque contamos, para isso, com a colaboração de Omar Catunda"

De acordo com Martha Dantas (1993, p. 25), professora que coordenou os trabalhos no âmbito da matemática do Centro de Ensino de Ciências da Bahia (CECIBA), a construção do programa curricular para o ensino de geometria foi pautado em sugestões de eminentes matemáticos. Ora, quais foram os eminentes matemáticos, cujas recomendações influenciaram na construção do programa curricular da Bahia?

Interpretando os traços e rastros encontrados no presente pelo passado, e buscando compreender em que medida o programa curricular proposto para o ensino de geometria instituiu-se numa forma local norteado por um programa (inter)nacional de modernização do ensino de matemática, essa investigação analisa se existe similaridade nos programas curriculares para o ensino de geometria no secundário publicados na segunda metade da década de 60, no século XX, de autoria de professores universitários de matemática – Omar Catunda e Georges Papy.

De acordo com Valente (2008, p. 31), "o trabalho do historiador consiste em efetuar um trabalho sobre esses traços para construir os fatos. Desse modo, um fato não é outra coisa que o resultado de uma elaboração, de um raciocínio, a partir das marcas do passado, segundo as regras de uma crítica".

As publicações, seus programas curriculares e seus argumentos

A primeira publicação selecionada resulta em um artigo intitulado "Uma Experiência no Ensino da Geometria", de autoria de Omar Catunda, diretor e professor do Instituto de Matemática e Física da Universidade Federal da Bahia e ex-professor da Universidade de São Paulo. Esse artigo foi publicado no Boletim do CECIBA em dezembro de 1968, e apresenta os argumentos da construção do programa curricular para o ensino de geometria no curso ginasial que estava sendo aplicado, em caráter experimental, em algumas escolas do estado da Bahia, Brasil. Destacamos que os Boletins do CECIBA se constituíram em um instrumento de divulgação desse centro, um espaço utilizado para disseminar suas propostas, produções e atividades.

O segundo artigo selecionado foi intitulado "O estado da reforma do ensino de matemática na Bélgica, 1966", de autoria de Georges Papy – professor da Universidade de Bruxelas –, publicado nos Anais da Segunda Conferência Interamericana sôbre Educação Matemática. Esta conferência ocorreu em dezembro de 1966 na cidade de Lima, no Peru, e esse trabalho foi apresentado no âmbito das discussões acerca da temática dos Currículos e transição, proposta pelo evento.

Catunda (1968, p.1), em sua publicação, inicia seus argumentos por meio de uma incursão histórica da Geometria na Grécia antiga para, segundo o autor, subsidiar uma compreensão dos métodos clássico e moderno e, salienta, " à luz das ideias modernas da Matemática, podem-se distinguir duas linhas de pensamento".

A primeira linha apontada por esse autor é dada pelo teorema de Tales e suas deduções, que abrange "desde logo, a noção de paralelismo e de razão de segmentos de uma mesma reta". A segunda linha de pensamento é dada pela escola pitagórica e adotada por Euclides na elaboração da sua obra Os Elementos. Catunda salienta que Euclides na construção de seus tratados considerou como ponto de partida "o conceito de igualdade de figuras, em particular, de segmentos quaisquer do plano. Como conseqüência, todos os segmentos podem ser medidos tomando como unidade de medida um segmento fixo." (Catunda, 1968, p.1).

Após definir as bases das linhas de pensamento, Catunda salienta que a definição de razão no teorema de Tales pode ser por meio de translações na reta, e "a demonstração da igualdade das razões depende da igualdade de triângulos que se correspondem por translações na direção das paralelas, ou das retas dadas". E sinaliza que para a construção desse conhecimento matemático, é necessário apenas as propriedades afins do plano que, por sua vez, advêm da estrutura de espaço vetorial do conjunto das translações. Nesse contexto, a construção inicial do pensamento geométrico, ou seja, o ensino da geometria elementar, não precisa estar pautado nas idéias "de comparação de ângulos, de ortogonalidade, de comparação de segmentos não paralelos, etc."

Tomando como referência a linha de pensamento do teorema de Tales, a equipe de professores da Bahia constrói seu programa curricular para o ensino de geometria. Propõe o inicio da construção dos conhecimentos de geometria com o estudo das translações na reta que dão uma interpretação do cálculo dos números relativos e, posteriormente, introduz a estrutura de espaço vetorial do conjunto das translações no plano.

A publicação de Papy selecionada para compor essa análise apresenta o programa curricular para o ensino de matemática, que estava sendo aplicado na Bélgica desde o ano de 1958, também em caráter experimental. Inicialmente esse programa foi experimentado com alunos da Escola Normal e, em 1961, complementou o programa de forma a contemplar os alunos do ensino secundário – 1º e 2º ciclos, classes dos 12 aos 18 anos. Ressaltamos que neste trabalho analisaremos a proposta curricular da Bélgica, apresentada por Papy, relacionada ao ensino de geometria para os alunos de 13 a 15 anos.

O programa, apresentado por Papy na conferência interamericana, para essa faixa etária indica a introdução dos conhecimentos geométricos por meio das duas estruturas: o corpo ordenado dos números reais e o plano vetorial real. Esse autor salienta que "os números reais são introduzidos por meio da numeração posicional. O sistema binário permite apresentar o processo iterativo de subgraduação da reta. O teorema de Tales é uma aplicação espetacular deste método. Êle também permite a introdução da homotetia. Translações e homotetias introduzem a adição e multiplicação de números reais, fazendo-se uso do importante procedimento de transferir uma estrutura por bijeção (isomorfismo).” (p.138)

Podemos constatar que as duas propostas se pautavam na abordagem das transformações geométricas para dar início aos estudos no ensino secundário, no que tange ao conhecimento geométrico. Salientamos que os dois autores fazem uma ressalva e destacam o papel da observação, além da introdução de propriedades bastante intuitivas para a introdução da estrutura de espaço vetorial no plano.

Na continuidade, constatamos ainda que os programas curriculares apresentados por Catunda e Papy ressaltavam a importância da geometria métrica. Para esses autores, entretanto, esse conhecimento perpassava pela configuração da simetria axial, como podemos observar logo abaixo, por meio da apresentação de seus argumentos.

Para Catunda (1968, p.2), “Só depois de explorada a parte puramente linear...é que iniciamos a parte métrica da Geometria Elementar...introduzimos...a simetria axial...permite definir a ortogonalidade, a medida de ângulos, a rotação e, portanto, todas as transformações isométricas do plano...torna-se fácil estudar a semelhança e portanto as propriedades métricas do triângulo e do círculo”.

E para Papy (p.138), “Um ponto importante...é o plano geométrico-métrico introduzido pelas simetrias ortogonais ... Devido a formação, começa-se com simetrias centrais...As retas com escala introduzem o grupo de isometrias e os subgrupos de deslocamentos, rotações e translações. O estudo termina com a introdução do produto escalar e do plano vetorial euclidiano.”

Ao analisarmos os conteúdos acima relacionados, encontramos elementos que sustentam a argumentação de uma similaridade, no campo das idéias matemáticas, dos programas curriculares para o ensino de geometria – que estavam sendo propostos e desenvolvidos na prática docente, em caráter experimental – com alunos na faixa etária entre 12 e 15 anos – tanto na Bahia como na Bélgica, na década de 1960.

Enfim...

Ao analisar os dois artigos, constatamos a opção e defesa, dos dois autores, pelo ensino das transformações geométricas, no que tange ao conhecimento geométrico para o ensino secundário.

Considerando o argumento da similaridade entre as propostas curriculares apresentadas por Omar Catunda e Georges Papy, evidenciado por meio de suas publicações, podemos conjecturar em duas direções.

A primeira é tomar Georges Papy como um dos “eminentes matemáticos” que exerceram influência na construção da proposta curricular, produzida localmente na Bahia para o ensino de geometria. E a segunda é a indicação que, tanto Omar Catunda como Georges Papy, beberam da mesma fonte teórica.

Para analisarmos qualquer uma das duas conjecturas, necessitaríamos de mais estudo e pesquisa. Salientamos, portanto, que esse trabalho apresenta-se de forma lacunar. Destacamos, ainda, que no processo de análise algumas outras questões ficaram em aberto, tal como: qual a posição frente à matemática, ao ensino e à sociedade defendida por Omar Catunda e Georges Papy?

Segundo a equipe do CECIBA (Ceciba, 1966), da qual Catunda era membro, os programas curriculares estavam sendo elaborados segundo as "recomendações, cada vez mais freqüente, feitas pelas Conferências Interamericanas, Congressos Internacionais, Organização Européia de Cooperação Econômica, Seminário de Royaumont". E para Papy (1969, p. 134), "O conteúdo do programa está de acordo com as recomendações, opiniões e ações manifestadas nos diversos relatórios de inúmeras conferências internacionais de grupos de estudiosos de educação matemática, tanto quanto de matemática pura e aplicada: Royaumont, Dubrovnik, Asrhus, Budapest, Atenas, Frascatti, Echternach".

Para finalizar, destacamos que Omar Catunda e Georges Papy foram vetores de circulação na rede circunscrita ao MMM, e suas propostas conformavam as idéias – consensuais ou não – que estavam perpassando os diferentes fóruns acerca da renovação e modernização do ensino de matemática.

Referências

Catunda, O. (1968). Uma Experiência no Ensino de Geometria. In: Boletim do CECIBA, n. 8, dez/1968, Arquivo do CECIBA, FACED-UFBA. Salvador.

Camargo, K.C. (2009). O ensino de geometria nas coleções didáticas em tempos do Movimento da Matemática Moderna na capital da Bahia. 2009. 168 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo.

Ceciba – Centro de Ensino de Ciências da Bahia (1966) [Universidade Federal da Bahia]. [Exposição de Motivos para a publicação dos textos do SCM]. Salvador, Arquivo do CECIBA, FACED-UFBA.

Dantas, M. M. S. (1993). Uma mestra e sua vida. Cadernos do IFUFBA, v. 6, nºs. 1, 2, out. 1993. Salvador: IFUFBA.

Dias, A. L. M. (2001). As fundadoras do Instituto de Matemática e Física da Universidade da Bahia. História, Ciência e Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 653 - 674, 2001.

______. (2002). Engenheiros, Mulheres, Matemáticos: interesses e disputas na profissionalização da matemática na Bahia (1896-1968). 2002. Tese. (Doutorado em História Social). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP, São Paulo.

______. O Instituto de Matemática e Física da Universidade da Bahia: atividades matemáticas (1960-1968). História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.15, n.4, out.-dez. 2008, p.1049-1075.

Guimarães, H.M. (2007). Por uma Matemática nova nas escolas secundárias: perspectivas e orientações curriculares da matemática moderna. In: Mattos, J. M; Valente, W. R. (orgs.) A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos. São Paulo: GHEMAT.

Lima, E. B., Freire, I. A. A., Lando, J. C. & Dias, A. L. M. (2010). A institucionalização da matemática moderna nos currículos escolares ou a hegemonia da cultura matemática cientifica nas escolas. In Thomas, H., Kreimer, P. & Brie, S. (Org.). Anais da VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y Tecnologia (pp. 1-19). Buenos Aires, Argentina.

Lima, E. B. (2006). Dos Infinitésimos aos Limites: a contribuição de Omar Catunda para a modernização da Análise Matemática no Brasil. 2006. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Instituto de Física, UFBA, Salvador.

Fehr, H. F. (1962). Reforma de la enseñanza de la geometria. In: Conferência Interamericana de Educação Matemática, I, 1961, Bogotá. Primeira Conferencia Inter-americana sobre la Educacion de las Matematicas. Anais.... Fehr, H. F. (org.). Bureau of Publications: Teachers College, Columbia University.

Freire, I. A. A. (2008). Matemática moderna e seu ensino no secundário: circulação de idéias nos anos 60 na Bahia. In: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação-Universidade do Porto (Org.). Cultura escolar, migrações e cidadania: Actas. VII Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação. Porto, Portugal: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.

______. (2009). Ensino de Matemática: iniciativas inovadoras no Centro de Ensino de Ciências da Bahia (1965-1969). 2009. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Instituto de Física, UFBA, Salvador.

Freire, I. A. A & Dias, A. L. M. (2010a). Seção Científica de Matemática do CECIBA: propostas e atividades de renovação do ensino secundário de matemática (1965-1969). BOLEMA – Boletim de Educação Matemática. v. 23, n. 35b, abr. pp.363-386.

______. (2010b). Um Encontro Promissor para o Ensino de Matemática na Bahia: pesquisas e realizações na década de 60 do séc. XX. In: Flores, C., Arruda, J. P. de (Orgs.). A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e Portugal: contribuições para a história da educação matemática. São Paulo: Annablume. pp. 143-155.

Lando, J. C. & Dias, A. L. M. (2010). Modernização de Práticas do Ensino de Matemática na Escola de Aplicação da Universidade da Bahia (1953-1973). In: Flores, C., Arruda, J. P. de (Orgs.) A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e Portugal: contribuições para a história da educação matemática. São Paulo: Annablume. pp. 199-222.

Leme da Silva, M. C. L. A. (2008). Geometria escolar moderna de Osvaldo Sangiorgi. In: Osvaldo Sangiorgi: um professor moderno. Wagner Rodrigues Valente (org.). São Paulo: Annablume; Brasília: CNPq; Osasco: GHEMAT.

Papy, G. (1969). O estado da reforma do ensino de matemática na Bélgica, 1966. In: Conferência Interamericana de Educação Matemática, II, Lima, Educação Matemática nas Américas. Relatório da Segunda Conferência Interamericana sôbre Educação Matemática. Anais.... Fehr, H. F. (org.). Tradução de Adalberto P. Bergamasco e L. H. Jacy Monteiro. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

Valente, Wagner R. História da Educação Matemática: Interrogações metodológicas.

REVEMAT. Revista Eletrônica de Educação Matemática, v 2.2, p.28-49, UFSC: 2007. (http://www.redemat.mtm.ufsc.br/revemat/2007_pdf/revista_2007_02_completo.PDF:. Acesso em: 30 out. 2008).

História Oral e História da Educação Matemática: considerações sobre um método

Antonio Vicente Marafioti Garnica, UNESP, vgarnica@fc.unesp.br

Resumo

Partindo do pressuposto de que a História Oral é alternativa metodológica para pesquisas sobre a História da Educação Matemática, este texto aborda alguns de seus aspectos procedimentais e princípios. Particularmente, destacam-se, na discussão, os conceitos de subjetividade, objetividade e imparcialidade; e a aproximação entre História Oral e Historiografia.

Introdução

Como guias possíveis para enfrentar a difícil tarefa de configurar um campo de interesses – o da História da Educação Matemática – algumas sistematizações têm sido propostas. "Sistematização" é o termo usado (GARNICA, 2010) para fazer referência a vários estudos que têm como intenção principal compreender a produção de um determinado campo do conhecimento (no caso, aquele no qual se inscrevem pesquisas cujos temas se constituem na interface História-Educação Matemática). Nesse sentido, os estudos de Miorim (2005), Gomes e Brito (2009), Gomes (2010) e Souto (2010) têm intenções similares: estudar, a partir de resíduos/manifestações/registros disponíveis (sejam trabalhos apresentados em eventos, sejam livros, artigos, dissertações e teses, etc.), o modo como o campo em questão vai se delineando e, como que numa conclusão desses esforços, explicitar ou sugerir categorias/classificações/tendências cuja intenção precípua é apresentar, de forma às vezes sintética, às vezes descritiva, os resultados da trajetória analítica desenvolvida.

Nessas sistematizações – voltadas mais particularmente a compreender a produção brasileira da área –, a História Oral tem ocorrido para nomear uma determinada forma de enfrentamento a objetos no campo da História da Educação Matemática. Essa aproximação entre História Oral e Historiografia é um dos temas que pretendemos abordar neste texto.

História Oral e Historiografia

O que significa afirmar: "Este trabalho é um trabalho que tem como metodologia[121] a História Oral?" Significa, antes de mais nada, que o trabalho cuida de constituir fontes das quais ele próprio – e outros – podem nutrir-se para focar determinados objetos de pesquisa. Mas essa é uma resposta bastante vaga, posto que parte significativa dos trabalhos de pesquisa em Educação Matemática, abraçando uma ou outra perspectiva qualitativa de investigação, faz

[121] "Metodologia" é um complexo formado por ações (procedimentos) e as fundamentações que dão lastro a esses procedimentos, visando a um objetivo. Disso decorre a defesa da História Oral como metodologia de pesquisa.

isso. Mais além, então, diríamos: nos trabalhos que mobilizam a História Oral, alguns parâmetros específicos são seguidos, e tais parâmetros são, basicamente, a série de procedimentos que cuida da constituição das fontes[122], aliada a uma fundamentação específica desses procedimentos. Onde e como, então – pode-se perguntar – a História participa disso? A História – lendo-se aqui História como Historiografia, o processo de escrever, de registrar a historicidade do mundo, o estudo da duração – participa desse processo dada a intenção clara e explícita que o oralista[123] tem, qual seja, registrar memórias e, a partir delas, intencionalmente, constituir fontes históricas.

Quando cria suas fontes o oralista não está, necessariamente, impondo-se desenvolver uma operação historiográfica[124] em sua plenitude, mas deve conhecer os trâmites gerais de uma operação historiográfica, já que ele a possibilita ao prover, seja para a pesquisa, seja para alguma forma possível de intervenção, prática ou teórica, registros que podem iniciar um outro movimento de registro, narrativas que implicam a possibilidade de constituir outras narrativas. Quando cria fontes, o oralista pode, inclusive, dispor-se partir delas para a constituição de uma narrativa historiográfica. Mas a elaboração da fonte, "apenas" ela, não é o todo de uma operação historiográfica: a fonte pode – se essa for a opção do pesquisador – alimentar uma operação historiográfica, nunca confundir-se com ela.

Mais objetivamente: a História Oral **não é** um método a ser aplicado apenas em pesquisas que pretendem investigar a "história de...", ainda que, independente do tema da pesquisa, ao usar a História Oral o pesquisador se aproxime de questões historiográficas, da prática de escrever história, já que uma das funções da História Oral é, segundo nossas concepções – reiteramos – intencionalmente constituir fontes (daí nossa disposição em tornar públicos, na íntegra, os registros que elaboramos[125]). Mas não é o pesquisador quem decide se seus escritos serão ou não utilizados, no presente ou no futuro, como fontes historiográficas (isso é uma atribuição do leitor que escapa às intenções do

[122] Dentre esses, particularmente, ressaltam-se os critérios de seleção de entrevistados, a coleta de entrevistas, a de-gravação (bruta), os vários momentos de textualização, a checagem do texto gerado e a cessão de direitos para uso desses textos.

[123] Oralista, aqui, é termo usado para identificar os pesquisadores que se valem da História Oral como método de pesquisa. Alguns pesquisadores usam, nesse mesmo sentido, o termo "memorialista". Nossa opção por "oralista" pretende ressaltar a oralidade como "recurso básico" a partir da qual as fontes – registros de memórias – são constituídas. As fontes com as quais os oralistas trabalham nem sempre são fontes "orais", propriamente dizendo. Na maioria dos casos, são registros "escritos" de expressões orais, uma vez que (a) a História Oral indica uma série de mecanismos de textualização que permitem ao oralista partir da oralidade e gerar fontes escritas e (b) que o trabalho com as fontes propriamente orais – cujo suporte é a fita gravada – impõe severos limitantes ao processo, seja quanto à utilização (manipulação), seja quanto à manutenção ou conservação.

[124] Uma operação historiográfica é um movimento composto por um conjunto de ações que se iniciam ao optar por algumas fontes para, a partir delas, analiticamente, compor uma narrativa historiográfica.

[125] Essa divulgação pública tem sido feita nos relatórios de pesquisa (em dissertações e teses, por exemplo), dado ser muito difícil, por questões técnicas, divulgar esses textos, na íntegra, em outros tipos de produção, como artigos.

autor) e, por isso, todas as produções, todos os registros, são fontes historiográficas potenciais, queiramos ou não. O que ocorre em História Oral é que a opção por seguir este método implica *intencionalmente* constituir fontes historiográficas – sejam essas fontes usadas ou não, no presente ou no futuro, como tal.

Mobilizar a História Oral – ou mesmo concebê-la como metodologia de pesquisa científica possível – só tem sentido numa certa época e em certas condições – no que Hartog chamaria de "o Regime de Historicidade contemporâneo" (GARNICA, FERNANDES e SILVA, 2011) –, em que se torna legítimo registrar subjetividades e fazer, do registro dessas subjetividades, fontes para a constituição de narrativas que podem circular no meio acadêmico.

Se a constituição intencional de fontes historiográficas pode caracterizar o esforço do oralista, é preciso que esse oralista se cerque de cuidados, tendo clara, por exemplo, uma concepção sobre o que é, para ele, praticar historiografia, o que são fontes, quais suas potencialidades, qual o alcance e a legitimidade dos discursos possíveis a partir das fontes que ele disponibiliza, em que perspectiva de ciência suas intenções e suas atividades se inscrevem, quais as ideologias e como se manifestam, tanto na criação quanto na divulgação e apropriação das fontes criadas etc. Por isso – e "apenas" por isso – o termo "História" participa da expressão "História Oral" que nomeia essa abordagem metodológica.

A História Oral, porém e portanto, cria fontes que diversos campos de pesquisa – e não apenas a Historiografia ou aqueles diretamente relacionados à Historiografia– permitem explorar. Assim, temos concebido a História Oral como metodologia de pesquisa que envolve a criação de fontes a partir da oralidade e compromete-se com análises coerentes com sua fundamentação. O diferencial é essa "criação intencional" de fontes a partir da oralidade e a fundamentação que se estrutura para essa ação. Essa mesma fundamentação orienta, inclusive, práticas de análise na pesquisa. Assim, nossos pressupostos indicam, sim, como construir fontes, mas também por que construí-las e como valer-se delas. Indicam, ainda, questões geradoras de pesquisa e abordagens de análise.

A opção pela História Oral também pressupõe que o pesquisador assuma uma "perspectiva cultural". A inserção de uma abordagem que privilegia aspectos sociológicos e culturais nos estudos em Educação Matemática sempre foi defendida, mas recentemente essa disposição tem sido mais intensificada nos trabalhos de pesquisa produzidos nesse campo. Percebe-se uma ampliação das questões inicialmente propostas pela própria Etnomatemática e o surgimento, nessa linha, de investigações que trazem teóricos e teorias diferenciadas. A Filosofia da Educação Matemática, seja no panorama internacional ou nacional, sempre se preocupou em discutir, a partir de distintos vieses teóricos, a pertinência, a legitimidade e a necessidade de se abordar o conhecimento matemático, sua produção e disseminação, e o ensino e a aprendizagem de Matemática considerando o contexto sócio-cultural no qual os atores do cenário educacional se movimentam. Até mesmo na Modelagem Matemática, uma perspectiva em que sempre foi mais predominante o viés cognitivo, existem hoje pesquisas brasileiras em que o viés cultural está nitidamente presente, considerando como importantes outras dimensões além da cognição e da preocupação com a construção de ferramentas didáticas e experiências de ensino específicas e alternativas. Esse horizonte de possibilidades e expectativas também não passou despercebido da linha de investigação que se conhece, hoje, por História da Educação Matemática. As perspectivas "culturais" e os aspectos "sociais" passaram a integrar as demandas dos professores e pesquisadores interessados no tema da "duração", na busca por compreender as alterações e permanências no quadro temporal e espacial no qual se movem sujeitos e grupos.

Ao mesmo tempo em que entrelaça compreensões de vários campos de estudo – como a história, a sociologia e a antropologia, por exemplo[126] – a História Oral mantém uma tradição já consolidada na área da Educação Matemática, qual seja, a de mobilizar parâmetros qualitativos de investigação que se apóiam na oralidade, na coleta de depoimentos/narrativas que, de maneiras variadas, são analisados sob várias perspectivas e constituem novas narrativas. Como afirmam Connelly & Clandinin (1995), as narrativas – advindas de diários, entrevistas, (auto-)biografias, cartas e outros documentos –, há tempos utilizadas na pesquisa qualitativa, são uma forma de caracterizar os fenômenos da experiência humana e, portanto, seu estudo é apropriado em muitos campos das ciências sociais.

Optar por conduzir pesquisas defendendo os princípios da História Oral em Educação Matemática, portanto, não se restringe a exercitar algumas regras para coleta e tratamento de entrevistas. Mais do que isso, significa optar por modos específicos de (a) fazer surgirem questões de pesquisa, (b) buscar por informações e registrar memórias – narrativas – que nos permitam tratar dessas questões; (c) cuidar desses registros de forma ética e trabalhá-los segundo procedimentos específicos, tornando-os públicos ao final desse processo; (d) analisar o arsenal de dados segundo perspectivas teóricas em sintonia com alguns princípios previamente estabelecidos; e (e) procurar criar formas narrativas alternativas às usualmente vigentes no meio acadêmico, constituindo os trabalhos produzidos nessa vertente mais como campos de experimentação que como arrazoados de certezas.

[126] Deve-se ressaltar que a Historiografia, propriamente dita, não foi a primeira área a aceitar e implementar a História Oral como metodologia de pesquisa. No Brasil, por exemplo, os primeiros trabalhos nesse sentido são da Psicologia Social. No panorama internacional esse afastamento inicial dos historiadores quanto ao método se repete. A França, por exemplo, berço de muitas escolas historiográfica (incluindo o movimento revolucionário dos Annales) demorou a incorporar a "nova tendência". Tanto na Europa quanto nos Estados Unidos foram os sociólogos e antropólogos os precursores. Atualmente, três trabalhos de referência sobre História Oral são de autoria de ou historiadores ou pesquisadores muito próximos à historiografia (veja, por exemplo, Joutard, 1999; Thomspon (1992), Portelli (2010), Gomes (2009) e Rocha, Magalhães e Gontijo (2009)). As explicações dessa nota de rodapé devem satisfazer aos pareceristas desse artigo que, insistentemente, exigem "um diálogo maior com historiadores" ainda que o texto, em sua íntegra, tente advogar exatamente pela relativa independência do método da História Oral em relação aos historiadores e à historiografia.

As fontes criadas e sua disponibilização

As fontes historiográficas criadas com a História Oral são disparadas pela oralidade e começam a ser constituídas em momentos de entrevista. É o depoente quem decide como seus registros de memória (as gravações e os "esboços"[127] escritos) serão disponibilizados, tornados públicos. E ainda que a própria gravação da entrevista possa ser vista como uma fonte, em nossas práticas de pesquisa temos optado por ter como fonte o texto escrito gerado – numa série de movimentos de registro – a partir da oralidade captada. Talvez essa opção por conduzir as análises a partir dos registros escritos esteja vinculada à nossa ignorância sobre como analisar diretamente a oralidade. No caminho entre a oralidade e a textualização ficam escondidas algumas cicatrizes do discurso? Certamente. Como desvelá-las? Não sabemos. Ainda. De certo temos apenas que cada registro nos permite algumas compreensões. Diferentes registros não são manifestações distintas de uma mesma coisa: são coisas distintas e, portanto, sujeitas a instrumentos distintos de análise. A oralidade, assim, é nosso ponto de partida para a compreensão. A escrita, nosso ponto de partida para a análise formal.

Dos procedimentos "regulares"

Ainda que metodologia não se reduza, sob nossa perspectiva, a um conjunto de ações, existem procedimentos relativamente estáveis que temos seguido nas pesquisas com História Oral, quais sejam: (a) a questão diretriz da pesquisa indica um grupo inicial de depoentes cuja memória é julgada importante para compreender o tema levantado pela questão diretriz. Ao serem convidados para participar da pesquisa, esses depoentes usualmente indicam outros depoentes – é o que se chama "critério de rede" para a formação do núcleo de colaboradores do trabalho; (b) os roteiros de entrevistas são elaborados e devem estar à disposição dos depoentes, caso eles os solicitem previamente para organizar suas exposições; (c) as entrevistas podem estar direcionadas a compreender um tema específico, que é parte das experiências vivenciais do depoente (nesse caso seguimos uma perspectiva conhecida como História Oral temática) ou, sem fixar tema específico, podem estar interessadas em perspectivas vivenciais amplas, num conjunto de experiências de vida relatadas por determinados atores sociais (nesse caso a perspectiva é a que temos chamado de História Oral de vida); (d) as entrevistas – realizadas em tantas sessões quantas forem necessárias, seguindo as disposições do pesquisador e do colaborador – são gravadas e/ou filmadas para posteriormente serem transformadas em textos escritos numa sequência de momentos aos quais chamamos transcrição (ou degravação) e textualização: do registro da oralidade (em fitas K-7 ou suportes digitais) passa-se à degravação bruta (elaborando-se um primeiro registro escrito); dessa degravação bruta (ou transcrição, como temos chamado) passa-se à primeira textualização (que implica editoração da transcrição) à qual seguem tantas textualizações quantas julgadas necessárias para "apurar" o texto, sempre em negociações com o

[127] Usamos o termo "esboço" dado que o processo que leva da oralidade à escrita subentende diferentes momentos de registro.

depoente. Não há regras para textualizar e essa operação depende fundamentalmente da sensibilidade e do estilo de redação do pesquisador. Uma das disposições exigidas para essa dinâmica de elaborações textuais, por exemplo, é tentar manter, tanto quanto possível, o "tom vital" do depoente, isto é, a construção de frases nas quais se reconheça (e o próprio depoente se reconheça em) seus modos de falar. Há ainda a possibilidade de que um dos momentos de textualização envolva uma "transcriação", isto é, uma composição teatralizada, ficcionalizada, construída a partir dos depoimentos.

Para além das práticas canônicas

Entende-se que a História Oral gera fontes historiográficas e que o pesquisador, ao analisar essas fontes, pode estabelecer uma versão acerca do contexto abordado pelas fontes (criando, portanto, outra fonte). Num trabalho analítico dessa natureza, uma grande variedade de recursos/fontes (e, conseqüentemente, de pontos de vista) é mobilizada além dos depoimentos orais. Os pontos de vista (as verdades do sujeito e das outras fontes disponíveis) são postos em diálogo sem que uma fonte seja valorada de modo diferenciado, posto que cada um desses recursos abre a possibilidade de conhecer perspectivas alternativas, ainda que não poucas vezes conflitantes. Assim, à pergunta "No que essa forma de ´escrever história´ se diferencia das práticas usuais de escrever história, inclusive daquelas perspectivas mais ´clássicas´ ou ´canônicas´ de produzir Historiografia?", respondemos: é possível, ao promover um diálogo entre várias perspectivas (e talvez, principalmente, por mobilizar depoimentos orais), realçar a subjetividade dos pontos de vista; é possível percebermos quais futuros foram projetados; quais estratégias relativas à memória foram disparadas por cada um dos depoentes ao criarem seus passados: é possível, em suma, reconduzir a subjetividade para dentro das práticas historiográficas e, num campo mais amplo, para dentro das práticas científicas. A realidade é complexa e multifacetada; e um mérito principal da História Oral – afirma Paul Thompson (1992) – é que, em muito maior amplitude do que a maioria das fontes, ela permite que se recrie a multiplicidade original de pontos de vista. O único e precioso elemento que as fontes orais têm sobre o historiador, e que nenhuma outra fonte possui em medida igual – complementa Alessandro Portelli (1987, 1991) – é a subjetividade do expositor. Fontes orais nos contam não apenas o que o povo fez, mas o que queria fazer, o que acreditava estar fazendo e o que agora pensa que fez. Assim, interessa saber como os materiais da história são organizados pelos narradores de forma a contá-la, pois a construção da narrativa revela um grande empenho na relação do relator com sua história.

Imparcialidade, Subjetividade e Objetividade

Tanto às fontes criadas com a História Oral quanto às fontes constituídas a partir das análises dessas fontes por pesquisadores historicamente contextualizados, cumpre ressaltar a subjetividade dos depoentes e tais registros são, ao mesmo tempo – advogamos – imparciais e objetivos. São imparciais e objetivos não no sentido comum dado a esses termos, mas num sentido mais "originário", como já apontado por Hannah Arendt.

Arendt (1997) nos conta que a imparcialidade – e com ela toda Historiografia legítima – veio ao mundo quando Homero decidiu cantar os feitos dos troianos não menos que os dos aqueus, e louvar a glória de Heitor não menos que a grandeza de Aquiles. Essa imparcialidade homérica, ecoada em Heródoto, que decidiu impedir que "os grandes e maravilhosos feitos de gregos e bárbaros perdessem seu devido quinhão de glória", é ainda o mais alto tipo de objetividade que conhecemos, diz Arendt. Não apenas deixa para trás o interesse comum no próprio lado e no próprio povo – que até nossos dias caracteriza quase toda a Historiografia nacional –, mas descarta também a alternativa de vitória ou derrota, e não permite que ela interfira com o que é julgamento digno de louvor imortalizante. A autora destaca que, expresso de forma magnífica por Tucídides, aparece ainda na Historiografia grega outro poderoso elemento que contribui para a objetividade histórica. Na incessante conversa dos cidadãos uns com os outros, os gregos descobriram que o mundo que temos em comum é usualmente considerado sob um infinito número de ângulos, aos quais correspondem os mais diversos pontos de vista. Os gregos aprenderam a olhar sobre o mesmo mundo a partir do ponto de vista do outro, a ver o mesmo em aspectos bem diferentes e frequentemente opostos. Para Arendt, as falas em que Tucídides articula as posições e interesses das partes em conflito são, ainda, um testemunho vivo do extraordinário grau de sua objetividade (ARENDT, 1997).

Em tempos modernos, porém, "objetividade" passou a significar "extinção do eu", "negação da subjetividade" (uma "objetividade eunuca") e, nessa acepção, tornou-se uma das matrizes da história metódica[128] tornada modelo para a historiografia ocidental até os *Annales*, mas ainda hoje presentes. Manter-se apegado a uma tal visão conservadora é desconhecer que esse debate já foi há muito ultrapassado no quadro de referência das ciências, é ignorar que "a oposição do século XIX entre Ciências Naturais e Históricas, juntamente com a pretensa objetividade e precisão absoluta dos cientistas naturais, é hoje[129] coisa do passado". De acordo com Arendt, os cientistas naturais admitem agora que, com o experimento, que verifica processos naturais sob condições prescritas, e com o observador, que ao observar o experimento se torna uma de suas condições[130], introduz-se um fator "subjetivo" nos processos "objetivos" da natureza (ARENDT, 1997: 78-9).

Optar pela História Oral, portanto, implica conceber imparcialidade e objetividade sob um "novo" prisma. Aliás, um "novo" prisma bastante antigo, mas muitas vezes negligenciado por enfrentamentos que optam por considerar objetividade e subjetividade como negação uma da outra; insistindo em afirmar

128 "Objetividade, a ´extinção do eu´ como condição da ´visão pura´ (*das reine Sehen der Dinge*, Ranke), significava a abstenção, de parte do historiador, a outorgar louvor ou opróbrio, ao lado de uma atitude de perfeita distância com a qual ele deveria seguir o curso dos eventos conforme foram revelados em suas fontes documentais. /.../ Objetividade significava não-interferência assim como não-discriminação" (ARENDT, 1997: 79).

129 E observemos que o "hoje" de Hannah Arendt são os anos da década de 1950 (nota nossa).

130 A enunciação de Heisenberg, em seu Princípio da Incerteza, é emblemática nesse sentido (nota nossa).

que a imparcialidade exige que o pesquisador situe-se num não-lugar, além dos desejos, interesses e circunstâncias humanas. Defendemos um redimensionamento da Historiografia, que passa a ser vista – como nos inspirou Borges – como o registro das diversas entonações de algumas metáforas, ecoadas de várias histórias tomadas como essenciais; ou como apontou Cohen (2000: 25), como sendo apenas um outro texto numa procissão de textos possíveis, sem qualquer garantia de significação singular.

Conclusões

As disposições desse artigo, segundo crê o autor, prescindem de "conclusões" formais, posto que se trata de discutir, aqui, mais propriamente, algumas facetas de um método cuja aplicação tem se mostrado produtiva para trabalhos em Educação Matemática. Entretanto, pode-se ressaltar, dentre nossas intenções com este texto, a de explicitar, mais uma vez, que a História Oral é uma metodologia de pesquisa que envolve coleta e tratamento de depoimentos e que, como tal, não se presta apenas ao desenvolvimento de trabalho de natureza historiográfica. Inserida recentemente no campo das pesquisas em Educação Matemática, a História Oral mantém e reforça a vitalidade de uma gama de abordagens chamadas genericamente de "qualitativas", já usuais no panorama da área, mas dela se diferenciando quanto a alguns pressupostos e procedimentos. Mais especificamente, esse texto afirma que uma das funções precípuas do oralista é a constituição de fontes (fontes assumidas como historiográficas) e que o uso das fontes produzidas, em investigações (propriamente historiográficas ou não) específicas, requer que o oralista posicione-se quanto a uma concepção de ciência e, particularmente, de história, concebendo de forma alternativa (em relação às práticas "canônicas") os conceitos de imparcialidade, subjetividade e objetividade.

Referências Bibliográficas

ARENDT, H. (1997). Entre o passado e o futuro. São Paulo: Perspectiva.

COHEN, J. J. (2000). A cultura dos monstros: sete teses. In SILVA, T. T. da. (2000). Pedagogia dos monstros: os prazeres e os perigos da confusão de fronteiras. Belo Horizonte: Autêntica.

CONNELLY, F. M e CLANDININ, D. J. (1995). Relatos de experiencia e investigación narrativa. In: LARROSA, J; ARNAUS, R.; FERRER, V.; PÉREZ DE LARA, N.; CONNELLY,D. J. y GREENE, M. Déjame que te cuente: ensayos sobre narrativa y educación. Barcelona: Laertes.

GARNICA, A.V.M. (2010). Outras inquisições: apontamentos sobre História Oral e História da Educação Matemática. Zetetiké, UNICAMP. (no prelo).

GARNICA, A. V. M.; FERNANDES, D. N.; SILVA, H. da. (2011). Entre a amnésia e a vontade de nada esquecer: notas sobre Regimes de Historicidade e História Oral. BOLEMA, Rio Claro. (no prelo).

GOMES, M. L. M. (2010). História da Educação Matemática: a propósito da edição temática do BOLEMA (Editorial). BOLEMA, Rio Claro, v. 23, n. 35a, p. vii-xxvii.

GOMES, M. L. M.; BRITO, A. de J. (2009). Vertentes da produção brasileira em história da Educação Matemática. BOLEMA, ano 22, n. 34, p. 105-130.

GOMES, A. de C. (2009). A República, a História e o IHGB. Belo Horizonte: Argumentum.

HARTOG, F. (1996). Time, History and the writing of History: the order of time. ANAIS. KVHAA Konferense. Estocolmo: 1996, v. 37, pp. 95-113.

JOUTARD, P. (1999). Esas voces que nos llegan del pasado. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

MIORIM, M. A. (2005). Relações entre história e educação matemática: um olhar sobre as investigações brasileiras. In: BROLEZZI, A. C.; ABDOUNUR, O. J. In: SEMINÁRIO PAULISTA DE HISTÓRIA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA — SPHEM: possibilidades de diálogo, 1., São Paulo. Anais... São Paulo: IMES-USP. p. 79-93.

PORTELLI, A. (1987). Tentando aprender um pouquinho. Algumas reflexões sobre a ética na história oral. Projeto História, n.15. São Paulo: Educ.

PORTELLI, A. (1991). The death of Luigi Trastulli and other stories – Form and meaning in Oral History. New York: State University of New York Press.

PORTELLI, A. (2010). Ensaios de História Oral. São Paulo: Letra e Voz, 2010.

ROCHA, H.; MAGALHÃES, M.; GONTIJO, R. (orgs.). (2009). A escrita da história escolar: memória e historiografia. Rio de Janeiro: FGV.

SOUTO, R. M. A. (2010). História na Educação Matemática: um estudo sobre trabalhos publicados no Brasil nos últimos cinco anos. BOLEMA, v. 23, 35B, p. 515-536.

THOMPSON, P. (1992). A voz do passado: história oral. Rio de janeiro: Paz e Terra.

Sobre o ensino da Aritmética na Escola Nova: contribuições de dois escritos autobiográficos para a História da Educação Matemática

Maria Laura Magalhães Gomes, UFMG, mlauramgomes@gmail.com. [131]

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados de um estudo referente à inserção da educação matemática no movimento da Escola Nova no estado de Minas Gerais no contexto das reformas educacionais promovidas pelo governo em 1927. A partir de textos autobiográficos de duas professoras mineiras envolvidas com a Escola de Aperfeiçoamento, uma instância de formação continuada de professores criada pelas referidas reformas, procurou-se conhecer as propostas para o processo de ensino e aprendizagem da matemática veiculadas nessa formação e os modos como essa formação foi apropriada nas práticas escolares mineiras em relação à matemática.

Introdução

Na década de 1920, alguns estados brasileiros, como São Paulo, Ceará, Minas Gerais, Pernambuco, Paraná e Bahia, além do Distrito Federal, sediado então na cidade do Rio de Janeiro, promoveram reformas educacionais em seus sistemas de ensino. Essas reformas integravam uma renovação econômica, política, social e cultural do país e procuravam implementar, na escola primária, ideias em desenvolvimento na Europa e nos Estados Unidos desde o século XIX. As mudanças efetivadas pelas legislações estaduais e do Distrito Federal vinculavam-se ao movimento pedagógico conhecido, entre outras denominações, como Escola Nova ou Escola Ativa[132].

Embora a Escola Nova se tenha nutrido de um amplo espectro de teorias, produzidas por educadores de países distintos, alguns princípios se constituíram como seus traços identificadores: "a centralidade da criança nas relações de aprendizagem, o respeito às normas higiênicas na disciplinarização do corpo do aluno e de seus gestos, a cientificidade da escolarização de saberes e fazeres sociais e a exaltação do ato de observar, de intuir, na construção do conhecimento do aluno" (Vidal, 2003). Diana Vidal assinala que, no Brasil, essas preocupações já vinham sendo explicitadas desde o fim do século XIX, mas, na década de 1920, tornaram a ser enunciadas como "novas" questões; tratava-se, na verdade, de uma permanência de enunciados, com alterações em seus significados. Além de pretender incluir toda a população infantil, a escola renovada centrada na criança valorizava extremamente os conhecimentos advindos da psicologia experimental, levando em grande consideração suas

---

[131] Departamento de Matemática e Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Minas
Gerais (UFMG). Trabalho desenvolvido com bolsa de pós-doutorado sênior do CNPq- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. E-mail: mlauramgomes@gmail.com.

[132] De acordo com Veiga (2007), utilizaram-se ainda os termos "escola moderna", "escola progressista" e "escola do trabalho".

contribuições para a compreensão "científica" do ser humano em sua individualidade. Segundo a pesquisadora

> O trabalho individual e eficiente tornava-se a base da construção do conhecimento infantil. Devia a escola, assim, oferecer situações em que o aluno, a partir da visão (observação), mas também da ação (experimentação) pudesse elaborar seu próprio saber. Aprofundava-se aqui a viragem iniciada pelo ensino intuitivo no fim do século XIX, na organização das práticas escolares. Deslocado do "ouvir" para o "ver", agora o ensino associava "ver" a "fazer" (Vidal, 2003, p. 498).

Especificamente no estado de Minas Gerais, as reformas educacionais associadas à Escola Nova foram realizadas nos anos de 1927 e 1928, no governo de Antônio Carlos Ribeiro de Andrada, e se consubstanciaram em um conjunto de decretos para regulamentar a organização e o funcionamento dos ensinos primário e normal. Além de legislar sobre esses ensinos, as inovações comandadas pelo então titular da Secretaria de Negócios do Interior[133], Francisco Campos, buscavam atender à preocupação com a formação de professoras e técnicos educacionais capacitados a executar, nas escolas estaduais, as propostas pedagógicas orientadas pelos princípios da educação ativa. Assim, no conjunto das reformas mineiras, um elemento de destaque foi a criação da Escola de Aperfeiçoamento, instituição situada na capital do estado, Belo Horizonte, cujo objetivo era oferecer às docentes mineiras em exercício no ensino primário um curso sintonizado com esses princípios para preparar adequadamente profissionais que seguissem as novas diretrizes pedagógicas, inspiradas, sobretudo, nas ideias de John Dewey (1859 – 1952), William Kilpatrick (1871-1965), Édouard Claparède (1873-1940) e Ovide Decroly (1871-1932). De acordo com Peixoto (2003), as bases do modelo de ensino proposto em Minas Gerais pelas reformas de 1927 e 1928 eram a psicologia, a biologia e sociologia, com a colocação do aluno no centro da ação educativa, em oposição nítida ao padrão seguido anteriormente às mudanças lideradas por Francisco Campos.

Como se inseriu a educação matemática no movimento da Escola Nova mineiro? Que propostas para o processo de ensino e aprendizagem da matemática foram veiculadas na formação continuada de professoras pela Escola de Aperfeiçoamento? De que modo essa formação foi apropriada nas práticas escolares mineiras em relação à matemática?

Neste trabalho, procuramos apresentar os resultados do estudo que realizamos quanto a essas questões a partir de textos autobiográficos de duas professoras mineiras envolvidas com a Escola de Aperfeiçoamento, a formação de professoras e as práticas pedagógicas com a aritmética no ensino primário.

---

[133] Trata-se do órgão do governo do estado de Minas Gerais responsável, na época, pelos assuntos da educação.

A escrita autorreferencial e os textos autobiográficos de duas professoras mineiras

A escrita autobiográfica, também chamada escrita de si ou escrita autorreferencial, tem sido considerada, por diversos autores, como fonte e objeto importante para a pesquisa em História da Educação (Viñao, 2000 e 2004; Gomes, 2004; Mignot, 2003).

Conquanto a compreensão mais imediata da escrita autobiográfica seja aquela relacionada às memórias e autobiografias, esse tipo de escrita tem sido entendido de modo mais amplo pelos pesquisadores. Segundo Gomes (2004), por exemplo, a escrita de si seria um gênero que abarca diários, correspondências, biografias e autobiografias, entendendo-se essas últimas seja como memórias, seja como entrevistas de história de vida.

Uma perspectiva ainda mais estendida é a de Artières (1998), que, referindo-se ao fato de a cultura escrita ter se tornado um componente imprescindível à inserção dos indivíduos na organização das sociedades modernas, enfatiza o arquivamento da vida de cada um como uma injunção social continuamente imposta às pessoas. Segundo o autor, o arquivamento de nossa vida não é, porém, concretizado ao acaso, já que sempre fazemos acordos com a realidade, manipulamos a existência, omitimos, rasuramos, riscamos, grifamos, enfatizamos passagens. Das várias práticas de arquivamento presentes nas sociedades modernas, sobressai-se, pois, o que se poderia denominar uma intenção autobiográfica. As elaborações de Artières conduzem, assim, a um alargamento na concepção de escrita autobiográfica, já que, além das formas mais comumente lembradas dessa escrita – as memórias, as cartas e os diários –, somos levados a pensar também nos acervos e arquivos pessoais, que podem incluir fotografias, livros, cadernos, documentos e outros objetos, como uma forma de escrita autobiográfica.

Na perspectiva ampliada de escrita autorreferencial que acabamos de comentar brevemente, trabalhamos aqui com dois escritos autobiográficos para investigar a educação matemática em Minas Gerais durante o período de vigência das reformas educacionais escolanovistas. O primeiro deles inclui-se na compreensão mais comum sobre esses documentos: trata-se das *Memórias de uma professora*, livro publicado pela professora primária e assistente técnica Maria da Glória D'Ávila Arreguy[134] em Belo Horizonte, em 1958. O segundo escrito, que comentaremos adiante, é um dos documentos do arquivamento da vida da professora Alda Lodi (1898-2002), que atuou destacadamente no cenário educacional mineiro durante muitas décadas, dedicando-se à formação inicial e continuada de professoras e à gestão de instituições de ensino (Fonseca, 2010).

O livro de memórias da professora Maria da Glória (Arreguy, 1958) relata episódios de sua vida pessoal e profissional, em que sua experiência no magistério tem papel central. A apresentação da obra, assinada pelo filho da autora, o professor, escritor e jornalista João Etienne Filho (1918-1997), informa

[134] Maria da Glória Arreguy nasceu em 1895, em Capelinha da Graça, distrito do município de Minas Novas, no estado de Minas Gerais. Não conseguimos informações sobre a data e o local em que faleceu.

que foi por sua sugestão que, durante o ano de 1947, a professora, adoentada, iniciou a escrita dos textos de rememoração de sua vida e carreira. Esses textos foram posteriormente desenvolvidos e publicados no jornal *O Diário*, de Belo Horizonte, a capital do estado de Minas Gerais. Foram os escritos que vieram a público nesse jornal aqueles finalmente organizados, complementados e reunidos no livro de 152 páginas editado em 1958.

Para o tema que aqui nos interessa – a educação matemática nas reformas escolanovistas de Minas Gerais – o livro de Maria da Glória é importante por relatar sua atuação, nesse contexto, como professora primária e técnica de ensino, por comentar sua participação na primeira turma de professoras do curso oferecido na Escola de Aperfeiçoamento, e por trazer referências sobre as propostas para a abordagem da aritmética veiculadas nesse curso e posteriormente postas em prática nas escolas mineiras.

O segundo escrito autobiográfico que focalizamos é um texto sem título de apenas 13 páginas, datilografado em tinta vermelha, complementado por anotações feitas à mão com caneta tinteiro preta em papel sem pauta amarelado pela ação do tempo. Embora não traga a data em que foi escrito, o conteúdo do texto nos permite indicar o mês de novembro de 1929 como esse dado, como será explicado adiante. São páginas soltas e numeradas, de dimensões 6,5 cm por 8,5 cm, em bom estado de conservação e boas condições de legibilidade, apesar da existência de alguns pequenos borrões na tinta vermelha. Esse material integra um conjunto diversificado de documentos, o acervo pessoal[135] da professora Alda Lodi, que tomamos, aqui, na acepção enfatizada por Philippe Artières (1998), como uma forma de escrita autobiográfica.

Esse escrito, que, como veremos mais à frente, relata parte do trabalho de Alda Lodi como professora da Escola de Aperfeiçoamento, atrai-nos a atenção logo em suas primeiras linhas, que dizem: "Em fins de agosto, quando de regresso de minha viagem aos E. Unidos, fui incumbida do trabalho – Methodologia da arithmetica na E. de A. Nesses trez meses alguma cousa foi feita, não muita pela escassez do tempo" (Lodi, 1929, p. 1).

Trabalhos como os de Peixoto (2003) e Prates (2000), entre outras fontes, nos informam que Alda Lodi foi uma das cinco professoras enviadas pelo secretário Francisco Campos, no período 1927-1929, ao Teacher's College, da Universidade de Columbia, nos Estados Unidos, para participarem de cursos, seminários, conferências e outras atividades constituintes de uma especialização que visava a sua futura atuação na Escola de Aperfeiçoamento. Nessa instituição, referida como E. de A. no trecho de Alda Lodi acima transcrito, a professora se responsabilizaria pela disciplina Metodologia da Aritmética, integrante do curso que seria oferecido às docentes mineiras a partir de 1929. Na

[135] Esse acervo, composto de uma biblioteca de aproximadamente dois mil livros e uma enorme e variada coleção de documentos pessoais e profissionais, foi doado, em 2005, pela família Lodi, ao Museu da Escola de Minas Gerais, ligado à Secretaria de Estado da Educação. Sob a liderança de Nelma Marçal Lacerda Fonseca, o acervo, higienizado e organizado, passou a constituir o Arquivo Alda Lodi, atualmente abrigado nas dependências do Instituto de Educação de Minas Gerais (Fonseca, 2010).

primeira edição do curso, entre as 142 alunas (Peixoto, 1983), encontrava-se a professora Maria da Glória Arreguy.

Como Alda Lodi regressou dos Estados Unidos em agosto de 1929 (Fonseca, 2010), depreende-se das linhas iniciais de seu texto que ele foi redigido aproximadamente em fins de novembro do mesmo ano. O estilo coloquial do escrito parece indicar que a autora o elaborou como roteiro de uma apresentação oral que realizaria acerca de suas aulas e atividades junto às professoras-alunas da Escola de Aperfeiçoamento nos três primeiros meses de trabalho com a metodologia da aritmética. Ao mesmo tempo em que usa verbos no pretérito, referindo-se a ações já transcorridas no momento da escrita, a professora utiliza também o futuro verbal para falar de projetos ainda por executar. O documento se insere, na tipologia para os escritos autorreferenciais proposta por Viñao (2004, p. 351), como um texto breve em que um docente dá a conhecer seu trabalho a outros docentes e gestores educacionais.

A educação matemática da Escola Nova em Minas Gerais é contemplada em suas propostas e práticas para a aritmética na escrita autobiográfica de Alda Lodi e Maria da Glória Arreguy, como veremos a seguir.

Aritmética na escola primária na escrita autobiográfica de duas professoras mineiras

> Como Arith. não deve ser ensinada com o fim de arith. exclusivamente, á parte das necessidades da vida, sem attender ás sit. reaes que a creança encontra, mas sim ajudal-a a estimar, a medir, a comparar, a calcular, a tornal-a socialmente efficiente no manejo das sit. numéricas, entendemos iniciar nosso curso discutindo a creança e o programa escolar. Assim, sempre firmamos as bases do nosso trabalho – giral-o em torno da creança, aproveitando seus interesses imediatos como ponto de partida da educação (Lodi, 1929, p. 1).
>
> Passámos depois a ver os característicos de escola nova, tratando-a como uma sociedade, vendo os alumnos individualmente, para conduzil-os ao seu maximo desenvolvimento, attendo ás differenças individuaes, ao meio, a todos os factores que influem no sentido quádruplo da educação – o desenvolvimento physico, intellectual, moral e social do individuo. Mas, hão de ponderar: si a cadeira é Methodologia da Arith., porq. entrar nesse campo que parece não se relacionar. Não seria melhor entrar na materia de uma vez? A razão está no seguinte: a escola antiga ensina materias, geographia, leitura, arith., historia. A escola moderna visa o desenvolvimento, ensina a creanças, ao invés de materias, tem por objectivo seu desenvolvimento, garantir-lhe as possibilidades de se conduzir por si própria, fazel-o senhor de s/ actos, fazel-o agente e julgador de suas acções. As desciplinas vêm pois, como meios desse crescimento e, como tal, arithmetica é uma dellas (Lodi, 1929, p. 2).

Os trechos reproduzidos do texto de Alda Lodi, com a ortografia da época e as abreviações que marcam sua escrita, são eloquentes no que diz respeito às propostas escolanovistas no sentido mais amplo, evidenciando o foco central na criança e seus interesses, a preocupação com seu desenvolvimento e a colocação dos conteúdos do ensino como meios para esse desenvolvimento. A primeira passagem acentua o papel do conhecimento da aritmética para a criança – contribuir para torná-la socialmente eficiente em situações reais, enquanto a segunda passagem contrapõe explicitamente escola antiga, a que ensina matérias, e escola moderna, aquela que ensina a crianças.

3A contraposição específica entre a escola antiga e a escola nova em relação ao ensino da aritmética é realçada em outro trecho:

> Si Educação é preparo do individuo para viver mais efficientemente na sociedade, a Escola deve ser vida. Não são poucos os conhecimentos que adquirimos na infância e no curso secundário e que por falta de aplicacção pouco duraram, ficando delles apenas a lembrança, ás vezes amarga, da energia e tempo gastos inutilmente. Assim, na pratica, quantas vezes encontramos fracções como 15/67? Como 180/360? E no entanto são números que nos causaram muitas difficuldades na escola. E ainda hoje delles estão eivadas muitas das nossas Arithmeticas (Lodi, 1929, p. 3, grifo da autora).

Percebemos que Alda Lodi aponta a presença, nos manuais de ensino da aritmética da época, de frações pouco usadas na vida prática; simultaneamente, ela indica, em outras partes de seu texto, que a promoção de uma educação matemática mais sintonizada com o espírito da Escola Nova requereria uma pesquisa das relações particulares e comerciais para descobrir quais os denominadores mais usados. Subentende-se que esses deveriam ser os denominadores presentes nas atividades da aritmética escolar, em lugar daqueles que usualmente nelas compareciam. Outro ponto referido pela professora são os problemas de juros estudados na escola, que, segundo ela, pareciam ignorar os prazos mais comuns nos financiamentos reais do comércio, apresentando prazos sem relação com eles. Ela comenta que essas práticas escolares tornavam o trabalho árido, desinteressante, sem cunho de realidade, causando aversão pelos números. Evitar essa aversão implicaria, em suas palavras, basear a aritmética nas atividades sociais, fazendo a criança "observar, comparar e nunca receber uma fórmula do professor" (Lodi, 1929, p. 4). Alda Lodi relata que, nos primeiros três meses após sua volta do Teacher's College, havia se empenhado em convencer as professoras sobre a necessidade de conhecer melhor a aritmética "consumida" diariamente, nomeada por ela "aritmética social" ou "aritmética prática". Essa aritmética comandaria "o que os meninos devem aprender, o que a sociedade delles exige", e simplificaria "o trabalho da mathematica, tornando-o mais pratico, mais atthraente, mais util, real" (Lodi, 1929, p. 8, grifo da autora). Sua preocupação com a preparação das professoras para realizar essa proposta assim se explicita:

> Investigações scientificas teremos de fazer para nos mostrar quaes são os problemas frequentes no commercio, na industria, na casa. De taes investigações nossas professoras hão de ter bases scientificas, alguns tópicos terão de ser eliminados, enquanto outros ganharão emphase (Lodi, 1929, p. 8).

Na conclusão sobre o trabalho já realizado e aquele ainda por ser feito em relação à disciplina Metodologia da Aritmética na Escola de Aperfeiçoamento, Alda Lodi anuncia ações a serem empreendidas num futuro próximo, cujo objetivo seria conduzir as professoras-alunas a um melhor conhecimento sobre a aritmética adequada à nova escola primária, de acordo com a perspectiva de valorização de seu caráter social:

> Prepararão as professoras o material illustrativo das lições, com jogos, graphicos além de cultivar o melhor dos materiaes – o verdadeiramente actual – os jornaes.
>
> Finalmente, com os resultados praticos obtidos faremos um programa de arith. para o curso primário seguido de instrucções para as professoras.
>
> Para ampliação de nossos trabalhos projectámos a fundação do Club de Mathematica, que se incumbirá da solução de nossos problemas, <u>elevando o aspecto social da mathematica.</u>
>
> Uma das actividades será a installação de um banco e correio no grupo annexo á escola, para maior contacto com os números (Lodi, 1929, p.11, grifos nossos).

O segundo documento autobiográfico do qual nos ocupamos neste trabalho registra não só as visões da professora Maria da Glória Arreguy acerca do período que passou na Escola de Aperfeiçoamento, mas também algumas práticas escolares com a aritmética desenvolvidas na escola primária sob sua orientação, apropriadas da disciplina ministrada pela professora Alda.

De acordo com suas memórias (Arreguy, 1958), Maria da Glória havia se formado como normalista em 1913. Tendo posteriormente se casado, tido filhos, e lecionado por quinze anos em escolas de várias cidades de seu estado, a docente, inquieta com sua falta de preparo para enfrentar a reforma do ensino primário, procurou e conseguiu ingressar na Escola de Aperfeiçoamento. Após os dois anos do curso, ao voltar para sua cidade, foi dispensada da regência de classe e nomeada "orientadora técnica", para guiar as professoras primárias na aplicação das propostas da Escola Ativa.

Os trechos abaixo narram práticas aritméticas realizadas no grupo escolar da cidade mineira de Itabirito em 1932-1933, dois anos depois da conclusão do curso de aperfeiçoamento pela autora.

> Todo o trabalho de escrita, venda, balanço, porcentagem, pagamentos [da loja escolar] era feito pelas crianças; os problemas concretos surgiam facilmente e muito bem aproveitados pelas colegas. Instituímos, também, a loja de "brinquedo" para os novatos do primeiro ano. Ajuntávamos tudo o que podia interessar aos pequenos, como recortes de revistas, fios de carretéis vazios, caixinhas, bolinhas de gude, tampinhas, doces e frutas. [...] As aulas de Aritmética eram ricas, motivadas e interessantes para os novatos. As moedas para as compras na loja "brinquedo" eram desenhadas e recortadas. A hora do funcionamento da loja era uma delícia para as crianças e para quantos as observavam com bons olhos (Arreguy, 1958, p. 101, grifos nossos).

> A primeira ideia era realizar apenas uma exposição de trabalhos do grupo e de produções da cidade. Mas a coisa tomou vulto e se estendeu ao município, aos grupos do Estado, às firmas comerciais e às fábricas de artigos semelhantes às do município. Precisávamos de dinheiro para compras de papel de cartas, de envelopes, selos, cartolina, cola, barbante e de outras miudezas. As próprias crianças se lembraram da organização de um "banquinho". Fizemos, então, uma excursão a uma das agências de banco locais para colher dados informativos. O "banquinho" foi fundado, o dinheiro apareceu e não nos faltou coisa alguma" (Arreguy, 1958, p. 104-105, grifos nossos).

Como se pode notar, Maria da Glória, em estilo direto e entusiástico, relata práticas em que os aspectos sociais da aritmética adquirem relevo em atividades desenvolvidas pelas professoras junto às crianças. A escrita evidencia o interesse e o prazer dos alunos, em nítida oposição ao caráter árido do trabalho com a matemática sublinhado por Alda Lodi nas práticas da "escola antiga". Loja e banco foram elementos introduzidos na escola para proporcionar a professoras e alunos da escola primária o contato direto com a aritmética "consumida" no dia a dia.

Sobre o papel da escrita autobiográfica na História da Educação Matemática

Os escritos de Alda Lodi e Maria da Glória Arreguy nos remetem a concepções e práticas da educação matemática advogada pela Escola Nova das quais temos conhecimento mediante livros, documentos escolares e institucionais e trabalhos de pesquisa em História da Educação. No entanto, os documentos autobiográficos de que aqui nos valemos se diferenciam desses outros textos por possibilitarem, no campo específico da educação matemática, acesso à história do currículo vivido, à história de uma reforma educativa em sua aplicação prática, à história da profissão, da prática e das apropriações docentes em relação a um modelo pedagógico específico, importante no Brasil, segundo Souza (2008) até 1970.

Ao defendermos o trabalho com a escrita autorreferencial como fonte e objeto da História da Educação Matemática, valorizamos, como Viñao (2004), o recurso ao "olho móvel", que permite observar uma realidade a partir das visões de diferentes sujeitos. Cuidados metodológicos adequados ao estudo dos escritos autobiográficos (Viñao, 2000 e 2004) poderão tornar inestimáveis, em muitos casos, os aportes de tais documentos à investigação e à escrita da História da Educação Matemática.

Referências

Arreguy, M. G. *Memórias de uma professora* (1958). Belo Horizonte: Carneiro e Cia.

Artières, P. Arquivar a própria vida (1998). *Estudos históricos,*11 (21), 9-34.

Fonseca, N. M. L. *Alda Lodi, entre Belo Horizonte e Nova Iorque: um estudo sobre* formação e atuação docentes – 1912-1932 (2010). Belo Horizonte, UFMG, Faculdade de Educação, 2010 (Dissertação de mestrado).

Gomes, A. C. Escrita de si, escrita da História: a título de prólogo (2004). In: Gomes, A. C. (org.). *Escrita de si, escrita da história***.** Rio de Janeiro: Editora da FGV, 7-24.

Lodi, A. [Relato de atividades desenvolvidas nos três primeiros meses como docente da Escola de Aperfeiçoamento] (1929). Belo Horizonte, não publicado.

Mignot, A. C. Em busca do tempo vivido: autobiografias de professoras (2003). In: Mignot, A. C.; Cunha, M. T. S. (orgs.). *Práticas de memória docente.* São Paulo: Cortez, 135-148.

Peixoto, A. M. C. *Educação no Brasil, anos vinte* (1983). São Paulo: Loyola.

Peixoto, A. M. C. Uma nova era na escola mineira: a reforma Francisco Campos e Mário Casasanta (1927-1928) (2003). In: Leal, M. C.; Pimentel, M. A. L. *História e memória da Escola Nova.* São Paulo: Loyola, 75-115.

Prates, M. H. O. Escola de Aperfeiçoamento: teoria e prática na formação de professores (2000). In: *Lições de Minas:* 70 anos da Secretaria de Educação. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais, 66-83.

Souza, R. F. *História da organização do trabalho escolar e do currículo no século XX:* (ensino primário e secundário no Brasil) (2008). São Paulo: Cortez.

Veiga, C. G. *História da Educação* (2007)**.** São Paulo: Ática.

Vidal, D. Escola nova e processo educativo (2003). In: Lopes, E. M.; Faria Filho, L. M.; Veiga, C. G. (orgs.) *500 anos de Educação no* Brasil – 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 497-517.

Viñao, A. Las autobiografías, memorias y diarios como fuente histórico-educativa: tipología y usos (2000). *Teias: Revista da Faculdade de Educação da UERJ,* n.1. Rio de Janeiro: UERJ-Faculdade de Educação, 82-97.

Viñao, A. Relatos e relações autobiográficas de professores e mestres (2004). In: Menezes, M. C. *Educação, memória, história: possibilidades, leituras.* Campinas: Mercado de Letras, 333-373.

El Análisis Matemático en los libros de texto de España

Maria Teresa González Astudillo, DDM y DC Universidad de Salamanca

Introducción

En la transmisión del conocimiento matemático ha constituido un hito importante la aparición del libro escolar como elemento cultural reflejo de la manipulación social que selecciona unos contenidos frente a otros, que impone una determinada forma de estructurarlos y que propone a la siguiente generación cierto tipo de problemas con unas herramientas semióticas y no otras. Hay que destacar, además, que el papel de los libros de texto es doble e irreducible uno a otro (Otte, 1997): por un lado, poseen una función comunicativa y de interpretación que les dotará de un carácter subjetivo tanto desde el punto de vista del autor como del lector, y por otro, se presenta como una estructura materializada del conocimiento dotándoles de carácter eminentemente objetivo. Esta doble faceta de los libros de texto, hace que su estudio aporte gran información tanto acerca de las concepciones, en relación con el contenido matemático que desarrollan, como acerca del proceso educativo en el que están inmersos.

La implementación y utilización del libro de texto en el aula de matemáticas, se ha producido de forma generalizada desde los inicios de la educación obligatoria hasta nuestros días, ejerciendo para ello diferentes papeles: como objeto de estudio, como material de consulta, como registro de las actividades del alumno, como colección de ejercicios propuestos y problemas a resolver,... Esto ha originado una práctica escolar determinada por su uso, así como una organización de la enseñanza que se mantiene en la actualidad salvo casos aislados.

Investigaciones acerca de los libros de texto de matemáticas.

En el marco de la investigación histórica en Educación Matemática, se ha puesto de manifiesto la importancia del análisis del libro de texto como reflejo de la actividad que se realiza en el aula, ya que como indica Choppin (1980) el libro de texto es "a la vez apoyo del saber en tanto que impone una distribución y una jerarquía de los conocimientos y contribuye a forjar los andamios intelectuales tanto de alumnos como de profesores; es instrumento de poder, dado que contribuye a la uniformización lingüística de una disciplina, a la nivelación cultural y a la propagación de las ideas dominantes". Por ello, desde la Didáctica de la Matemática se ha considerado interesante estudiar la contribución que los libros de texto han tenido en la historia de la educación matemática analizando la variedad y riqueza de sus contenidos, la incidencia en el aula, su función como transmisor de contenidos socialmente aceptados,... Además, "los libros de texto determinan en la práctica la enseñanza más que los decretos de los distintos gobiernos" (Schubring, 1987).

Resulta a su vez imprescindible, destacar el trabajo realizado por Dhombres (1984) y Schubring (1987) sobre metodología de análisis histórico de libros de texto, resaltando la necesidad de una aproximación global que analice los cambios en las sucesivas ediciones de un libro de texto, los cambios respecto a otros libros de texto y la relación de estos con los que se han producido en el contexto. También hay que tener en cuenta, los trabajos de Cantoral (1995), Filloy y Rojano (1984) o Puig (1994) en los que se compara algunos de los procesos utilizados por los alumnos en la comprensión del conocimiento matemático y los utilizados en los libros o textos históricos de matemáticas.

En España los trabajos realizados son más bien escasos, pero destacan el estudio de Sanz (1995) sobre los tipos y la función de las configuraciones gráficas de datos en los libros de texto de primaria, el de Maz (2000) acerca de forma de presentar los números negativos en los textos de matemáticas de los siglos XVIII y XIX, y los trabajos de Sierra, González y López (1999, 2003) sobre la evolución de los conceptos de límite y continuidad en los libros de texto de Matemáticas de España.

Los libros de secundaria: libros de autor.

En España, el cálculo diferencial ya se incluyó en las enseñanzas que los jesuitas establecieron en su Ratio Studiorum, que era un manual práctico de reglamento interno de las disciplinas académicas, preparado para servir de guía a los profesores. Aunque la primera versión de la Ratio del padre Acquaviva es de 1599, no es hasta el año 1832 con las Ratio del Padre Pachtler cuando se amplía el programa de matemáticas y se incluyen el álgebra, la trigonometría, la geometría analítica y el Cálculo Diferencial e Integral (Labrador y otros, 1986). Resultaba, por lo tanto, ciertamente ambicioso el plan establecido por los jesuitas así como novedoso y precursor de lo que empezaría a implantarse en España un siglo después. De todas formas, los primeros planes de estudio que incorporan contenidos de Análisis Matemático en España datan de 1934.

Los libros que se escribían para la educación secundaria, eran escritos por matemáticos-profesores de cierto renombre dentro de la comunidad matemática y que abarcaban todos los contenidos explicitados en los planes de estudio. La enseñanza secundaria abarcaba siete cursos y los contenidos de Análisis aparecían en los dos últimos (sexto y séptimo) para alumnos de 16-18 años. Uno de los libros que más se usó en estos inicios y del que se hicieron más ediciones fue el publicado por Rodríguez San Juan y Sixto Ríos en los cuáles se nota, sin lugar a dudas, la influencia de Julio Rey Pastor (1888-1962). Como es bien sabido, Rey Pastor se propuso elevar el nivel de la matemática española considerando su retraso «en medio siglo en la Geometría y en Análisis un poco mayor». Para ello se trazó un plan minucioso de modo que con el advenimiento de la segunda República, en 1931, se puede considerar que en España existía ya una cultura matemática contemporánea. Pues bien, discípulos suyos como Sixto Ríos y Rodríguez San Juan, contribuyeron a dotar de esa contemporaneidad a nuestra matemática, no solamente en la enseñanza universitaria sino también en la secundaria.

El libro de Rodríguez San Juan y Sixto Ríos de sexto curso publicado en el año 1950 relaciona el Análisis Matemático con diferentes fenómenos físicos (velocidad, temperatura, peso, fuerza, oscilación,...), químicos (volumen de gases,...) o económicos (coste de mercancías,...) en los que interviene de una forma u otra la noción de variación y aparece ya explícito el lenguaje de funciones[136] aunque dependiente del concepto de variable.

[136] Anteriormente los libros utilizaban el lenguaje de las variables

> Una variable es un símbolo con el que representamos un número cualquiera de un cierto conjunto (p. 181)
>
> Una constante es un símbolo con el que representamos un número perfectamente determinado. (p. 181)
>
> En general, diremos que la variable y es función de la variable independiente x definida en un cierto intervalo (a,b), si a cada valor de x de dicho intervalo corresponden uno o varios valores de y mediante una determinada ley (analítica, geométrica, física, económica, arbitraria, etc.) (p.181)

Hay seis temas dedicados al Análisis divididos en dos bloques: uno dedicado a las funciones y otro dedicado a las derivadas. En el primero se trata el concepto de función y su representación gráfica, los límites de funciones y la noción de continuidad. En cuanto al segundo se incluye el concepto e interpretaciones de la derivada, el cálculo de derivadas y sus aplicaciones. La idea que subyace en todos estos libros es la de una matemática ya elaborada que el alumno debe memorizar y practicar resolviendo ejercicios. Una segunda característica es el carácter cíclico de los contenidos que se repiten en sucesivos cursos ampliándose y completándose en cada uno respecto del anterior. En todos los libros, el desarrollo es secuencial y formal, aunque las demostraciones no son totalmente rigurosas, sino que tienen ciertos componentes intuitivos. En definitiva, las capacidades que se pretenden desarrollar en el alumno son: memorización de definiciones y propiedades y práctica algorítmica, con alguna excepción en los ejercicios planteados.

Un apartado importante es el dedicado a la representación gráfica de funciones que sustituye al estudio de curvas que realizaban hasta entonces los matemáticos. Ahora se va de una expresión algebraica o tabular a la representación gráfica-geométrica de la curva, al contrario de lo que se había hecho hasta entonces. Las funciones que se corresponden con curvas como parábolas, cúbicas, hipérbolas, elipses o bien funciones que se refieren a situaciones más o menos reales (temperaturas, vapor de agua) cuyos datos vienen dados de forma tabular.

El concepto de continuidad se encuentra, junto con el de límite, en el bloque dedicado a las funciones, desarrollándose ambos conceptos desligados del concepto de variable (como se había hecho hasta entonces). Se trata primero el concepto de límite dando la definición por sucesiones:

> El límite de la función f(x) cuando x tiende a a es el número b, si se verifica que los valores de la función f(x) se aproximan tanto como queramos a b, tomando los valores de la variable x convenientemente próximos a a (no se hace ninguna hipótesis sobre el valor de la función en el punto a). (p. 201)

Aparece una simbolización moderna del límite, los autores escriben:

$\lim_{x \to a} f(\mathrm{x}) = \mathrm{b}$, o bien $f(\mathrm{x}) \to \mathbf{b}$, cuando $\mathrm{x} \to \mathbf{a}$.

que se lee: f(x) tiende a **b** cuando x tiende a **a**. (p. 201)

Esta definición se completa dando una interpretación geométrica del límite de una función en un punto utilizando entornos simétricos. Se observa en estos dos autores una preocupación por los aspectos geométricos, que se traduce tanto en las interpretaciones de los conceptos como en los ejercicios propuestos, donde aparecen problemas de límites en contextos geométricos; es una característica que desaparecerá en los libros posteriores. Se observa un cambio progresivo en la definición del concepto de *límite,* desde su presentación, ligado a la idea de variable, hasta la introducción del concepto de *función,* clarificándose el concepto de *límite* a partir del de función. En torno al concepto de límite se estudian algunas de sus propiedades, los infinitésimos y los límites infinitos, así como algunas indeterminaciones para lo que se usa el lenguaje de ε. Así, cuando los autores demuestran que el límite de una función es un cierto valor, a lo largo de dicha demostración afinan el valor de ε (ε/2, ε/4...) de modo que al final salga en el segundo miembro de la desigualdad.

A partir del concepto de límite se define la continuidad de modo intuitivo

> Todos tenemos la idea intuitiva de que la gráfica de una función continua se caracteriza porque no presenta saltos y podemos dibujarla continuamente sin levantar el lapicero (p. 206).

y, a continuación, se da la definición clásica mediante el límite, que traducen inmediatamente a la forma métrica y posteriormente al lenguaje de incrementos.

Una función f(x) es continua en el punto x=a si

1º existe $\lim\limits_{x \to a} f(x)$

2º está definida la función para x=a

3º es $\lim\limits_{x \to a} f(x) = f(a)$ (p. 206)

Hay una gran cantidad de representaciones gráficas cartesianas, para ejemplificar las propiedades de las funciones continuas y la discontinuidad: hipérbola, parte entera de x, coste de un viaje por kilómetros, volumen ocupado por un gas que se calienta. Se da una interpretación geométrica del límite y se ponen contraejemplos sobre la existencia de límite, para lo cual se utiliza la representación gráfica de la función *E(x)* (parte entera de *x*).

Estos dos conceptos, límite y continuidad, tienen un carácter esencialmente instrumental declarado por los autores al comienzo de las lecciones correspondientes al límite, aunque hay un componente geométrico importante referido al estudio de límites de pendientes de rectas secantes a una curva, de longitudes de cuerdas, de áreas bajo ciertas condiciones, de sucesiones de circunferencias.

La noción de derivada se relaciona con el concepto de tangente (interpretación geométrica) a una curva, problema que se indica es el origen del cálculo diferencial. Se calculan las tangentes a las curvas de segundo orden, es decir, las cónicas: circunferencia, elipse, hipérbola y parábola y se construyen las tangentes de forma geométrica para ver la necesidad de métodos analíticos que permitan la determinación de las tangentes a las curvas partiendo de las ecuaciones y sin recurrir a propiedades geométricas especiales. También se relaciona con la noción de pendiente definida como "la razón del incremento vertical correspondiente a un incremento horizontal" (p. 214), el cociente incremental y la variación media de un intervalo.

Una vez definida la noción de derivada en un punto, se define la noción de función derivada y se estudian otras aplicaciones de la derivada: velocidad de un móvil, aceleración, velocidad angular, la función marginal. Utilizando la definición de función derivada como límite del cociente incremental se calculan las derivadas de las funciones elementales y se estudian las operaciones con derivadas. Finalmente, para demostrar la potencia del cálculo de derivadas éstas se utilizan para el cálculo de tangentes y normales a las cónicas.

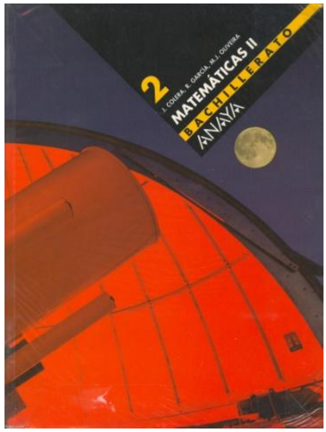
Los libros actuales: libros de editorial

A partir de los años 70 surgen algunas editoriales que se van consolidando a lo largo del tiempo, fundamentalmente en los 80, y ya en los 90 se produce el boom editorial publicándose libros de educación secundaria, que siguen una enseñanza de tipo tradicional, con un enfoque más bien formalista e instrumental. Esto se va a consolidar durante la primera década del 2000.

Aunque el Ministerio de Educación y Ciencia establece una normativa respecto a los contenidos que se deben incluir en la enseñanza y el tratamiento u orientación que se les debe dar, actualmente cada editorial tiene su propia línea y su propio mercado, por lo que los autores de los libros deben adaptarse a la línea marcada. Éstos son, generalmente profesores de educación secundaria que compaginan su trabajo en los Institutos con la publicación de libros de texto para todos los cursos de la educación secundaria, y en muchas ocasiones son los que imponen su propio libro en los centros educativos.

En este momento, la educación secundaria en España está configurada en dos bloques, una obligatoria constituida por cuatro cursos académicos (12 a 16 años) y otra post-obligatoria de dos cursos para los alumnos de 17 y 18 años y que les prepara para el ingreso en las Universidades. Al finalizar esta enseñanza secundaria los alumnos tienen que realizar una prueba que les permite el acceso a las Universidades.

Los contenidos relacionados con las funciones comienzan a estudiarse desde 2º de educación secundaria pero, en realidad, cuando empiezan a enfrentarse al Análisis propiamente dicho, es en los últimos cursos de la secundaria donde se incluyen temas relativos a la derivación, integración y sus aplicaciones. Los libros de estos dos cursos son muy voluminosos, los conceptos suelen estar condensados en pocas palabras y se incide más en el aprendizaje de tipo deductivo y en los aspectos simbólicos y formales asociados a los conceptos. Además se utilizan numerosos recursos para presentar los conceptos: fotografías, esquemas, ejemplos, colores, notas históricas.



Una de las editoriales con más repercusión y difusión en España es la editorial ANAYA, editorial que inicialmente estaba ubicada en la ciudad de Salamanca pero que con el paso del tiempo y, fundamentalmente por razones de distribución y comercialización, trasladó su sede a Madrid. Las imágenes y referencias que se van a incluir aquí son de uno de sus libros (Colera y Olivera, 2009).

Al igual que en la mayoría de los libros que se usan en la actualidad hay una utilización profusa de gráficas y dibujos geométricos (diagramas, gráficas,…) que sirven de apoyo intuitivo a la comprensión de los conceptos. Hay además referencias al contexto histórico y cultural en el que se han desarrollado dichos conceptos, y aparecen fotos y pequeñas biografías de los matemáticos que han contribuido a estos descubrimientos, lo que propicia la contextualización de los contenidos.

La estructura de los libros es típica de la enseñanza secundaria. Cada libro está dividido en bloques de contenidos en los que se desarrollan diferentes temas según los conceptos a enseñar/aprender, se incorporan explicaciones detalladas, ejemplos relacionados con los conceptos, numerosos ejercicios resueltos y propuestos,... hay una gran profusión de imágenes, colores, recuadros y síntesis para llamar la atención del alumno en cuanto a qué es lo más importante que no debe olvidar y siempre debe tener en cuenta.

La enseñanza del Análisis se concentra en un bloque completo con seis temas dedicados a: límites y continuidad, derivadas y técnicas de derivación, aplicaciones de la derivada, representación de funciones, cálculo de primitivas y aplicaciones de la integral definida. Parece que lo que se pretende es dotar a los alumnos de los instrumentos matemáticos necesarios para posibles aplicaciones posteriores y este aspecto práctico es el que domina todos los temas.

NOTAS HISTÓRICAS

SIGLO XVII: LA MOTIVACIÓN DEL CÁLCULO INFINITESIMAL

Ya sabemos que el cálculo infinitesimal fue creado para resolver los principales problemas científicos del siglo XVII, como, por ejemplo, obtener longitudes de curvas, áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, tangentes a una curva y máximos y mínimos de funciones.

Muchos de los grandes matemáticos del siglo XVII trabajaron estos problemas obteniendo importantes resultados. Podemos citar, por ejemplo, a **Cavalieri** (1598-1647), **Torricelli** (1608-1647), **Fermat** (1601-1665), **Wallis** (1616-1703) y **Barrow** (1630-1677).

Sin embargo, faltaba una teoría global donde se incluyeran estos problemas, y otros muchos, aparentemente independientes. Los artífices de esta descomunal teoría fueron, al unísono, **Isaac Newton** y **Gottfried Wilhelm Leibnitz**.

NEWTON Y LEIBNITZ

Newton publicó en 1687 una magna obra titulada *Los principios matemáticos de la filosofía natural*, que constituye uno de los hitos más grandes de la historia de la ciencia.

Destacamos también su obra *Método de fluxiones*, que contenía su Cálculo Infinitesimal, escrita dieciséis años antes de que publicara la anterior.

En 1678, Leibnitz publica sus descubrimientos sobre el cálculo en una revista que él mismo había fundado, *Acta Eruditorum*. Pero es el *Acta* de 1684 la que contiene lo que actualmente se considera el primer tratado de cálculo diferencial.

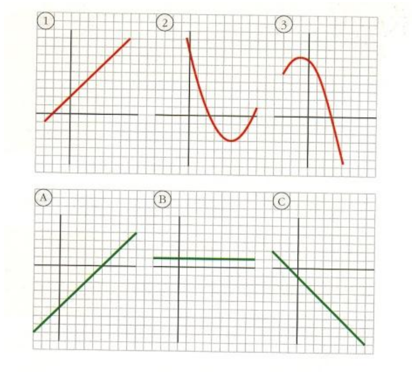
A raíz de estas publicaciones se entabló una agria disputa entre los seguidores de Newton y los de Leibnitz respecto a quién había sido el primer descubridor del cálculo.

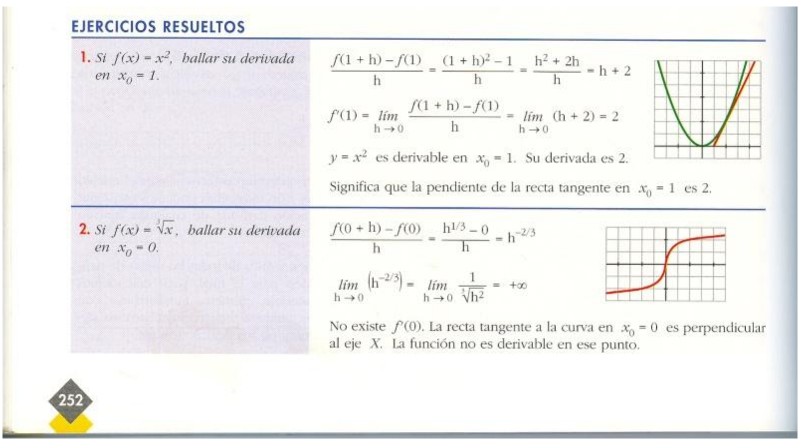
Actualmente, está claro que la primicia de la publicación le corresponde a Leibnitz; y, a Newton, la autoría del descubrimiento. El cálculo de Newton es mucho más profundo que el de Leibnitz; mientras que las notaciones utilizadas por Leibnitz son más claras que las de Newton.

ALGUNOS TIPOS DE INTEGRALES QUE SE RESUELVEN POR PARTES

$\int x^n e^x\, dx$	$u = x^n$	$dv = e^x\, dx$
$\int x^n \operatorname{sen} x\, dx$	$u = x^n$	$dv = \operatorname{sen} x\, dx$
$\int x^n \cos x\, dx$	$u = x^n$	$dv = \cos x\, dx$
$\int x^n \ln x\, dx$	$u = \ln x$	$dv = x^n\, dx$
$\int \operatorname{arc\,tg} x\, dx$	$u = \operatorname{arc\,tg} x$	$dv = dx$
$\int \operatorname{arc\,sen} x\, dx$	$u = \operatorname{arc\,sen} x$	$dv = dx$
$\int \ln x\, dx$	$u = \ln x$	$dv = dx$

Hay que resaltar la gran cantidad de ejercicios y problemas de tipos diversos, aplicados tanto a las matemáticas como a otras ciencias y a la vida real, además de darle un gran protagonismo a la geometría. Destacan, por ejemplo los que hacen referencia a la economía, cuestiones relativas a costes, producción, consumo,… También se hacen referencias al uso de las nuevas tecnologías, poniendo ejemplos e indicando la forma de utilización de otros medios, como calculadoras gráficas. Además se proponen ejercicios buscando trabajar la reversibilidad del pensamiento del alumno, por lo que aparecen tanto en sentido directo como inverso. Este es el caso de las representaciones gráficas, a veces se trata de construirlas y otras de interpretarlas, o bien se incide en la relación entra la representación gráfica de una función y la de su función derivada (p. 251).




EJERCICIOS RESUELTOS

1. *Si* $f(x) = x^2$, *hallar su derivada en* $x_0 = 1$.

$$\frac{f(1+h)-f(1)}{h} = \frac{(1+h)^2-1}{h} = \frac{h^2+2h}{h} = h+2$$

$$f'(1) = \lim_{h \to 0} \frac{f(1+h)-f(1)}{h} = \lim_{h \to 0} (h+2) = 2$$

$y = x^2$ es derivable en $x_0 = 1$. Su derivada es 2.

Significa que la pendiente de la recta tangente en $x_0 = 1$ es 2.

2. *Si* $f(x) = \sqrt[3]{x}$, *hallar su derivada en* $x_0 = 0$.

$$\frac{f(0+h)-f(0)}{h} = \frac{h^{1/3}-0}{h} = h^{-2/3}$$

$$\lim_{h \to 0} \left(h^{-2/3}\right) = \lim_{h \to 0} \frac{1}{\sqrt[3]{h^2}} = +\infty$$

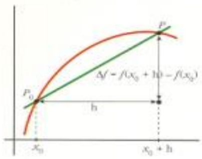
No existe $f'(0)$. La recta tangente a la curva en $x_0 = 0$ es perpendicular al eje X. La función no es derivable en ese punto.

252

En cuanto a las definiciones se busca el acercamiento intuitivo y el tratamiento de los conceptos desde diferentes ángulos o puntos de vista, acompañados de ejemplos, ejercicios resueltos, situaciones en las que se cumplen las hipótesis, contraejemplos, o ilustraciones gráficas de diferente índole para asegurar la compresión. Por ejemplo, en relación con el concepto de derivada, al mismo tiempo que se da su definición como límite de un cociente incremental se incluye un gráfico que ilustra la situación que se está definiendo (p. 252).

Pero además se insiste en las reglas de cálculo para ayudar a los alumnos a resolver y ser eficientes en la resolución de las actividades de aula. Estos apoyos gráficos se concretan en el uso de cuadrículas, diferentes colores, flechas, cuadros de doble entrada, cuadros resumen, comparación de gráficas cartesianas,…

9.1 DERIVADA DE UNA FUNCIÓN EN UN PUNTO



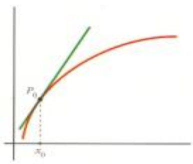
$\frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$ es la pendiente de P_0P

Tasa de variación media

Dada una función $y = f(x)$, se llama **incremento de f en x_0** a la expresión: $\Delta f = f(x_0 + h) - f(x_0)$. Su significado es la variación (aumento o disminución) de f cuando la variable independiente pasa de x_0 a $x_0 + h$. A h se le llama **incremento de x**.

El **cociente incremental** $\frac{\Delta f}{h} = \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$ se llama **tasa de variación media** y significa la variación relativa de f con relación a x en el intervalo $[x_0, x_0 + h]$.

Gráficamente, *es la pendiente de la recta* que pasa por $P_0(x_0, f(x_0))$ y $P(x_0 + h, f(x_0 + h))$.



$f'(x_0) = \lim_{h \to 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$

Derivada

El límite $\lim_{h \to 0} \frac{\Delta f}{h} = \lim_{h \to 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$, si existe y es finito, se llama **derivada de la función f en x_0** y se designa $f'(x_0)$.

$f'(x_0)$ significa la *pendiente de la recta tangente* a la gráfica de $y = f(x)$, en el punto de abscisa x_0.

Si existe $f'(x_0)$, se dice que f es **derivable** en x_0.

Salvo alguna excepción, que ya veremos, las funciones conocidas son derivables en todos los puntos en los que están definidas.

Conclusión.

Aunque en esta comunicación sólo se ha presentado con detalle cómo dos libros de texto, de épocas distintas conceptúan la enseñanza del Análisis Matemático, se pueden considerar prototipos de los libros de su época. Se han escogido para analizar cómo han evolucionado los conceptos desde mediados del siglo XX hasta la actualidad. Una de los aspectos que más ha variado en estos años es el relativo a las cuestiones físicas de los textos. Se ha pasado de libros en blanco y negro a libros en los que predominan todo tipo de colores, subrayados, resaltados para llamar la atención sobre ciertas definiciones, reglas o conclusiones. Otro aspecto que hay que resaltar es la gran cantidad de gráficas, esquemas y resúmenes que aparecen en los libros actuales, mientras que en los de mediados de siglo XX se hacía más énfasis en los aspectos formales y la introducción de un lenguaje abstracto. En las definiciones se ha pasado de los aspectos variacionales a los funcionales dando un papel importante a las reglas de cálculo y a las aplicaciones de los conceptos. Se ha producido un aumento progresivo en la cantidad y tipo de problemas ofrecidos para su estudio, que inicialmente concedían gran importancia a los problemas relacionados con fenómenos físicos o matemáticos a los que se han incorporado problemas relacionados con situaciones económicas.

El énfasis en los libros de texto, está puesto o bien en la exposición de los conceptos de una forma rigurosa o bien en la adquisición de ciertas destrezas y habilidades calculísticas. A pesar de las ligeras variaciones en cada uno de los libros, lo que prácticamente no ha variado grandemente es el tipo de actividad que se espera del alumno, destacando la aplicación rutinaria de las reglas a ejercicios-tipo o ejercicios escolares.

De las consideraciones anteriores podemos también concluir que, en general, son los propios libros de texto los que establecen el tipo de actividad que debe realizar el alumno y la forma en que se estructuran los conceptos matemáticos, es decir, la línea editorial marca considerablemente los libros que publica de forma que son más las editoriales que los programas oficiales los que determinan la forma de enseñanza. Por ello, debe ser sólo un material auxiliar de apoyo en la enseñanza que se complemente con otros libros de texto, otros tipos de libros, así como material diverso, tanto didáctico como fungible, audiovisual u otro.

Bibliografía

Cantoral, R. (1995) Los textos de cálculo: una visión de las reformas y contrarreformas (documento inédito).

Cólera, J., Olivera, M. J. (2009). Matemáticas II. Madrid: Grupo Anaya

Choppin, A. (1980) L'histoire des manuels scolaires. Un bilan bibliométrique de la recherche français. Histoire de l'Education, 58, pp. 165-185.

Dhombres, J. (1984) French Mathematical Textbooks form Bézout to Cauchy. Historia scientarum. 28, pp. 91-137.

Filloy, E. y Rojano, T. (1984) From an Aritmética to an Algebraic Thought (A clinical study with 12-13 years old). En J. Moser (ed.) Proceedings on the Sixth Annual meeting for the Pshycology of Mathematics Education, North American Chapter. Madison, Wisconsin, EEUU, pp. 51-56.

Labrador, C. Bertrán-Quera, M. Díez, A. y Martínez, J. (1986) La Ratio Studiorum de los Jesuitas. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.

Maz, A. (2000) Tratamiento de los números negativos en textos de matemáticas publicados en España en los siglos XVIII y XIX. Tesis de maestría. Granada: Universidad de Granada.

Otte, M. (1997) What is a text? En B. Christiansen, A.G. Howson, M. Otte (eds) Perspectives on mathematics educaction. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, pp. 173-203.

Puig, L. (1994) El De Numeris Datis de Jordanus Nemoratius como sistema matemático de signos. Mathesis, 10, pp. 47-92

Ríos, S. y Rodríguez San Juan, A. (1950) Matemáticas. 6º curso de bachillerato. Los autores. Madrid. 1950.

Sanz, I. (1995) La construcción del lenguaje matemático a través de libros escolares de matemáticas. Las configuraciones gráficas de datos. Tesis doctoral. Vizcaya: Universidad del País Vasco.

Sierra, M. González, M.T. y López, C. (1999) Evolución histórica del concepto de límite funcional en los libros de texto de Bachillerato y Curso de Orientación Universitaria: 1940-1995. Enseñanza de las Ciencias, 17 (3), pp. 463-476.

Sierra, M., González, M.T. y López, C. (2003) El concepto de continuidad en los manuales escolares de educación secundaria de la segunda mitad del siglo XX. Educación Matemática, 15(1), pp. 21-49.

Schubring, G. (1987) On the methodology of Analysing Historical Textbooks: Lacroix as Textbook Author. For the learning of mathematics, 7(3), pp. 41-51.

Depois da Matemática Moderna: passos do discurso curricular sobre a resolução de problemas em Portugal

Henrique Manuel Guimarães, IEUL, hmguimaraes@ie.ul.pt

A proposta emanada do seminário Royaumont para uma Matemática nova nas escolas secundárias, bem como o seu desenvolvimento e especificação no programa de Dubrovnik (Guimarães, 2007), lançaram, a partir de finais dos anos 50 um movimento reformador no ensino da Matemática que veio a ficar internacionalmente conhecido como 'Matemática Moderna', e que assumiu um carácter verdadeiramente internacional atingindo muitos países.

Do seu desenvolvimento inicial, fez-se um primeiro balanço numa reunião em Atenas, promovida pela OECE sob tema *New Teaching Methods for School Mathematics*, com a representações nacionais de cerca de duas dezenas de países da Europa, incluindo Portugal[137], e da América do Norte (OECE, 1964).

Na segunda metade dos anos setenta, a par com a emergência de um movimento de reagindo à reforma da Matemática Moderna, que nos Estados Unidos da América ficou conhecido por *Back to basics*, surgiram perspectivas em organizações educativas variadas que contrariavam as tendências conservadoras deste movimento. Estas posições criticavam, entre outras coisas, o carácter redutor e muito restrito das aptidões básicas que propunham para o ensino, com uma ênfase excessiva no cálculo e destrezas técnicas, e a visão pobre e limitada da Matemática e da actividade matemática isto associada.

A resolução de problemas na reacção ao *Back to basics* nos EUA

Logo em 1975 nos EUA, surge o já mencionado relatório do NACOME (National Advisory Committee on Mathematical Education) — *Overview and analysis of school mathematics: Grades K-12* do, três anos mais tarde, o *Position Statements on Basic Skills* do National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM, 1978) e, em 1980, *An agenda for action: Recommendations for school mathematics of the 1980s*, do National Council of Teachers of Mathematics, (NCTM, 1980), um conjunto de recomendações para o ensino da Matemática que em Portugal viria a ser traduzida e publicada cinco anos mais tarde.

Relativamente à resolução de problemas, pouco visível nas recomendações do NACOME (1975), ela vem a ser a primeira das dez áreas de aptidões básicas propostas pelo NCSM (1978) — onde se assume que "aprender a resolver problemas é a principal razão para estudar Matemática" (p. 148) — e a constituir, na *Agenda*, uma das suas ideias fortes e o conteúdo da sua primeira recomendação

[137] Portugal fez-se representar por uma delegação chefiada por José Sebastião e Silva, que incluia ainda António Augusto Lopes e Jaime Leote (OECE, 1964) .

— "O *National Council of Teachers of Mathematics* recomenda que:

> 1. A resolução de problemas seja o foco (*focus*) da Matemática escolar nos anos 80." (NCTM, 1980, p. 1).

Cerca de dez anos mais tarde, esta recomendação viria a ser retomada nos *Curriculum and evaluation standards for school mathematics* (NCTM, 1989) da associação norte americana de professores de Matemática, constituindo uma das suas orientações centrais que dois anos seria publicado em português —*para o currículo e a avaliação em Matemática escolar* — numa edição da Associação de Professores de matemática (NCTM, 1991).

A "alfabetização matemática", que estas *Normas* apresentam como um dos "novos objectivos da sociedade" é definida essencialmente com referência à resolução de problemas, entendida como o desenvolvimento de aptidões no aluno que permitem lidar com problemas e situações problemáticas abertas e compreender os aspectos matemáticos destes problemas ou situações, trabalhar cooperativamente para os resolver e reconhecer a aplicabilidade e utilidade da Matemática na sua resolução, bem como o valor desta ciência. Para além disto, é ainda dito que "a resolução de problemas (…) deve ser central na vida escolar, de tal modo que os alunos possam explorar, criar, adaptar-se a novas condições, e activamente criar novo conhecimento no decurso das suas vidas" (NCTM, 1991, p. 5).

Como "novos objectivos" para os alunos as *Normas* propõem cinco finalidades para o ensino da Matemática a atingir "por todos" alunos, incluindo, no que se refere às capacidades, a aptidão para "resolver problemas matemáticos", (NCTM, 1991a, pp. 5-7), que aparece a par com a comunicação e o raciocínio matemáticos mas com destaque particular: "o foco da Matemática escolar" (p. 7), tal como já tinha acontecido na *Agenda para a acção* (NCTM, 1980).

Esta importância é visível ao longo de todo o documento das *Normas* onde se consagra de início que a resolução de problemas é "um objectivo prioritário do ensino da Matemática e uma parte integral de toda a actividade matemática", afirmando-se que não deve ser entendida como "um tópico distinto" mas como "um processo que atravessa todo o programa e fornece o contexto em que os conceitos devem ser aprendidos e as competências desenvolvidas" (p. 29). No seu conjunto, os "novos objectivos" para os alunos atrás descritos são formulados com um propósito global essencial: desenvolver no aluno o seu "poder matemático" (*mathematical power*). Este conceito que as *Normas* introduzem com um relevo especial refere-se, entre outras coisas, "às capacidades de um indivíduo para explorar, conjecturar e raciocinar logicamente, bem como à sua aptidão para usar uma variedade de métodos matemáticos para *resolver problemas* (itálico meu) não rotineiros." (p. 6)

Os documentos até agora referidos e muitas das ideias que veiculam, nomeadamente no que se refere à resolução de problemas, tiveram presença, influência e alguma penetração no discurso curricular no nosso país relativo à Matemática escolar. Vejamos alguns passos desse discurso.

A resolução de problemas depois da Matemática Moderna, os primeiros passos em Portugal

A reforma da Matemática Moderna chegou a Portugal em meados da década de 60 pela mão e com o empenhamento de José Sebastião e Silva, acompanhado por alguns outros professores. Em 1963, foi criada a 'Comissão de Estudos para a Modernização do Ensino da Matemática' pelo Ministro da Educação Nacional Inocêncio Galvão Telles que escolhe José Sebastião e Silva para presidir a essa comissão.

Nesse mesmo ano, Galvão Teles escolhe Sebastião e Silva para chefiar uma delegação que incluia Jaime Leote e António Augusto Lopes, para participar reunião em Atenas já referida promovida pela OECEe, ainda em 1963, o Ministério da Educação Nacional assina um acordo com esta organização para a criação de "turmas-piloto de matemática moderna" do 3.º ciclo do liceu (10.º e 11.º anos actuais) que começariam a funcionar logo no ano lectivo de 1963-64 "a título de iniciação experimental (...), uma em cada um dos liceus normais do país" (Silva, 1969, p. 6).

Nestas turmas-piloto foi seguido um "programa de Matemática Moderna" que foi elaborado "tomando em conta as conclusões da reunião de Atenas" (Silva, 1969, p. 6). Foi para os alunos destas turmas que Sebastião e Silva redigiu os "textos piloto"[138] que fez acompanhar pelos "guias didácticos"[139] dirigidos aos professores, num caso e noutro "segundo as normas do já referido acordo [com a OCDE]" (Silva, 1969).

Consciente que a "modernização" do ensino da Matemática teria que ser feita "não só quanto a programas mas também quanto a métodos" (Silva, 1964, p. 1), José Sebastião e Silva cedo alertou para a importância de uma mudança no papel do professor abandonando "o método expositivo tradicional em que o papel dos alunos é quase cem por cento passivo", de forma como dizia, a estimular a imaginação dos alunos e "conduzi-los, sempre que possível à redescoberta" (Silva, 1964, p. 1).

Entre os aspectos com que a mudança que Sebastião e Silva preconizava pode ser caracterizada, tem lugar de destaque a necessidade de conseguir, nesse ensino, um equilíbrio entre o concreto e o abstracto, a intuição e a lógica, a mecanização e a compreensão, o exercício rotineiro e o problema novo, sem esquecer a importância das relações da Matemática com as outras áreas do saber e da actividade humana. "É preciso combater o excesso de exercícios que, como um cancro, acaba por destruir o que pode haver de mais nobre e vital no ensino", dizia Sebastião e Silva (1965-66 p. 3).

Problemas e resolução de problemas não são expressões de uso corrente no discurso curricular relativo ao ensino da Matemática na época em que Sebastião

---

[138] "Compêndio de Matemática, 1.º volume – 6.º ano e 2.º volume - 7.º ano e 3.º volume - 7.º ano" (Silva, 1964; 1965-66a; 1965-66b)

[139] "Guia para a utilização do compêndio de Matemática (1.º volume, 6.º ano)", "Guia para a utilização do compêndio de Matemática (volumes II e III, 7.º ano)" (Silva, 1964b; 1965-66c)

e Silva escreveu o que acabámos de transcrever. Veja-se no entanto, o que nos diz sobre o papel do 'problema novo':

> "Todo o problema novo, com interesse, tem uma <u>ideia-chave</u>, um <u>abre-te Sésamo</u> que ilumina o espírito de súbita alegria: a clássica <u>ideia luminosa</u> que faz gritar 'Eureka!'. Ora, é esse momento áureo de alegria que o aluno precisa de conhecer alguma vez: só por essa porta se entra no segredo da Matemática (...) (Silva, 1965-66, p. 4, sublinhados original)."

A partir do final dos anos 70, as sucessivas e casuísticas modificações nos programas de Matemática — no ensino unificado e secundário, sobretudo — que iam acontecendo, conduziram ao esvaziamento da experiência protagonizada por Sebastião e Silva, bem como ao progressivo desvirtuamento do espírito (e também da letra), dos seus programas experimentais.

Nos primeiros anos da década de 80, num quadro político e social muito complexo, vivia-se no nosso país uma situação crítica no sistema educativo associada, nomeadamente, à grande explosão da escolarização e à incapacidade de resposta do sistema escolar. A insatisfação no ensino era grande e muito generalizada, em particular no que dizia respeito aos programas, considerados muito desadequados. "No espírito que atravessa os programas actuais", consta num documento da época[140], a Matemática não é uma coisa viva que se faz e refaz, que põe problemas e desafios ao aluno. É uma coisa morta, que já está feita e organizada, uma sucessão de conceitos e regras extremamente difíceis de compreender e de descortinar a sua utilidade." (p. 2)

Ao mesmo tempo que se recusava o regresso a um estilo que "reduzia o ensino da disciplina a um conjunto de 'regras' ou 'técnicas' que era preciso mecanizar para resolver os exercícios tipo" (p. 2)[141], pugnava-se pelo reconhecimento das tendências internacionais para a renovação curricular da Matemática escolar que na época mais se destacavam e entre elas, despontava com particular destaque a resolução de problemas: a tendência para reforçar "a componente de problematização" no ensino, dando "grande relevo ao papel dos problemas no sentido de desenvolver o espírito de investigação e descoberta" (p. 3)[142].

Num colóquio realizado em 1982 no âmbito de um encontro internacional de homenagem a Sebastião e Silva (SPM, 1983), três das comunicações apresentadas versam sobre a resolução de problemas e o seu papel no ensino da Matemática. Com os problemas, defendia-se que seria possível mudar o carácter desse ensino e a relação dos alunos com a disciplina (Ponte e Abrantes, 1983).

Nos primeiros passos dos anos 80, a resolução de problemas como uma das orientações curriculares centrais para o ensino da Matemática chegava assim Portugal. Era o *problem solving*, como então se foi dizendo, ainda durante alguns anos. Importa no entanto referir que, já em 1943, Silva Paulo, no nº 17 da

[140] Trata-se de um texto proposto para uma reunião realizada em 30.06.1981 no âmbito de um conjunto de debates sobre os programas promovidos pela Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM, 1981).
[141] Ver nota 1.
[142] Idem.

Gazeta de Matemática, transcreve "o quadro devido ao professor G. Pólya" — são as suas famosas quatro etapas na resolução de um problema — comentando em nota que não se trata de algo "comesinho" ou de "verdades à *Mr de la Palisse*" ao contrário do que "acham certos matemáticos" que, não se lembram, diz-nos Silva Paulo, que se trata de "conselhos" para os que se iniciam no estudo da Matemática, acrescentando que talvez "não seja mau recordá-los, mesmo àqueles que percorreram longo caminho" (Paulo, 1943, p. 31-32)[143].

Também em 1965, num pequeno artigo da revista Labor[144], um professor do liceu de Viseu defende uma ideia de resolução de problemas. "A Matemática que desejaríamos ver ensinada não é a de coisa feita e possuída por senhores de cartola", diz-nos Machado Gil autor do artigo, pugnando por uma Matemática "que se faz para entendimento e de que se entende o alcance quando se faz"; "os problemas, nesse sentido", diz-nos, "são boa Matemática" (p. 206), fazendo referencia a *Comment poser et résoudre em problème,* a tradução francesa do livro *How to solve it* de George Pólya[145]. Também Sebastião e Silva tinha incluído a referência a este livro na bibliografia do compêndio de Álgebra de sua autoria (Silva e Paulo, 1958) e, como vimos, valorizava a utilização de problemas no ensino.

No entanto, até ao início dos anos 80 a resolução de problemas não tinha ainda entrado no discurso curricular em Portugal, oficial ou corrente, e a expressão *problem solving* trazida pelos ventos anglo-saxónicos parecia, nesta época, não ter tradução. No caso dos programas de Matemática, do ensino primário aos últimos anos de escolaridade, as referências a problemas ou resolução de problemas são tímidas, dispersas e desconexas, ou praticamente inexistentes, até ao início dos anos 90.

Depois criação da APM até 'novos' programas de 1991

Em Dezembro de 1985, por resolução do conselho de Ministros é criada a Comissão da Reforma do Sistema Educativo e em Outubro de 1986 aprovada a nova lei de Bases deste sistema, onde se estipula o carácter universal, obrigatório e gratuito do ensino básico que a nova lei alargava para 9 anos.

Criada neste mesmo ano, a Associação de Professores de Matemática (APM) assume como o primeiro dos seus objectivos, "promover o desenvolvimento do ensino da Matemática" (APM, 1987, p. 1). É no quadro desta Associação, e pela sua acção junto dos professores que as 'novas orientações curriculares' — na altura essencialmente polarizadas em torno de temas como a resolução de problemas, as aplicações da Matemática e o computador e as calculadoras — vão ganhando visibilidade e tomando corpo como linhas de força para promover e sustentar a renovação pretendida para o ensino da Matemática,

[143] Trata-se de uma recensão de um livro de Ferdinand Gonseth e Samuel Gagnebin sobre elementos de Geometria. O referido quadro é apresentado num dos capítuos do livro e Silva Paulo decide transcrevê-l "pelo interesse que pode ter para o aluno" (Paulo, 1943, p. 32).

[144] Agradeço esta referência a José Manuel Matos que me cedeu cópia do artigo mencionado e ainda deu algumas sugestões sobre esta parte do meu texto.

[145] Este livro, cuja primeira edição em inglês foi em 1945, só em 2003 viria a ser traduzido em Portugal pela mão de Leonor Moreira (Polya, 2003).

Qualquer destes temas, e a resolução de problemas em especial, vai ter uma presença significativa em muitas das realizações da APM, particularmente nas páginas da sua revista *Educação e Matemática*, lançada no início de 1987. Quando surgiram as primeiras publicações APM, algumas ainda em 1986, para lá da re-edição da já referida da tradução portuguesa da *Agenda para a acção* (NCTM, 1985) — onde a resolução de problemas aparece destacada como primeira recomendação para o ensino — é também este o tema de eleição. Seja em colectâneas de problemas — *O problema da semana* (Costa, 1986) e *Jogos enigmas e problemas* (Bernardes e Teixeira, 1987) — ambos com várias edições e o primeiro constituindo mesmo um sucesso editorial. Seja em publicações de outra natureza como *Atitudes dos professores face à resolução de problemas* de (Franco e Teixeira, 1987) ou *A Matemática na vida das abelhas* (Teles, Vieira, Ali e Antunes, 1987), *Viagem de ida e volta* (Abrantes, 1988a) e *Quod Novis* (Tomé e Carreira, 1989) — nestes últimos apresentando e discutindo problemas com ênfase em aspectos das relações da Matemática com a realidade..

Logo no número um da *Educação e Matemática*, há um artigo sobre a resolução de problemas da autoria de Leonor Moreira, sua primeira directora, (Moreira, 1987), e, no editorial deste número, Paulo Abrantes, na linha do que vinha sendo defendido em muitos sectores da comunidade educativa, apresenta um conjunto de "novas orientações" para a melhoria do ensino da Matemática que termina sublinhando a necessidade de se conferir "maior importância à resolução de problemas, às aplicações e às relações interdisciplinares" (Abrantes, 1987, p. 4).

Sobre problemas ou resolução de problemas, a revista da APM, nos seus primeiros três anos, irá publicar 25 artigos e um dos números editados neste período é mesmo inteiramente dedicado a este tema (*Educação e Matemática* nº 8). Neste número, é criada uma secção permanente na revista — *O problema do trimestre* — secção que, sem ter sofrido qualquer interrupção, ainda hoje se mantém e, no editorial, os programas "actuais" — estava-se em 1988 — são criticados, justamente pela perspectiva que encerram sobre a resolução de problemas, visível no conjunto que apresentam de "objectivos comportamentais mínimos (…) [que] pouco ou nada têm a ver com a resolução de problemas, limitada assim à aplicação de conhecimentos adquiridos em capítulos anteriores" (Abrantes, 1988b, p. 1).

Entretanto, nesse mesmo ano, a APM tinha já promovido o *Seminário de Mil Fontes*, certamente das mais importantes realizações até hoje, sobre a *Renovação do currículo de Matemática* (APM, 1988), de onde resultaria o documento com o mesmo nome que viria a ter sucessivas edições e a ser publicado Comissão da reforma educativa então em curso. Neste seminário, reflectiram-se muitas das preocupações e questões curriculares na época muito actuais, e a resolução de problemas emergiu como uma das orientações curriculares mais centrais. É considerada como o "núcleo fundamental" da Matemática como actividade criativa, como um elemento "integrador e gerador de significado" e capaz de favorecer a "flexibilidade curricular", podendo gerar "contextos ricos, propiciadores de aquisições e desenvolvimentos relevantes e duradoiros", propondo-se que seja assumida "como uma linha de força que, 'atravessando' todo o currículo, oriente a definição dos seus objectivos, a proposta de metodologias, a selecção dos conteúdos e propostas de avaliação" (APM, 1988, p. 23). E, primeira das orientações propostas, é: "a resolução de problemas deve estar no centro do ensino e da aprendizagem da Matemática em todos os níveis escolares" (p. 30).

É visível a influência das ideias constantes na *Agenda para a acção* e nos *Standards* do NCTM (1985 e 1991, respectivamente), estes últimos então ainda em gestação, mas bem presentes no *ar* que se respirava em Mil Fontes e no que se defendia em muitos sectores da educação matemática em Portugal.

Cerca de um ano depois da realização do seminário da APM sobre a *Renovação do currículo*, são publicados no Diário da República os *Novos Planos Curriculares dos Ensino Básico e Secundário* (Decreto-lei nº 286/89, 29 de Agosto) e em 1991, depois de um período de experimentação, são aprovados por despacho ministerial os novos programas de Matemática (DGEBS, 1991a/b, 1991c/d e 1991e).

"Finalmente os programas antigos vão acabar!". Abre assim o editorial da *Educação Matemática* publicada em vésperas da "anunciada generalização dos novos programas" onde constava ainda:

> "Não podemos deixar de sentir satisfação ao constatar que ideias e perspectivas há muito defendidas, sobretudo ao nível das opções metodológicas, estão finalmente expressas, "preto no branco", na letra dos novos programas: a resolução de problemas, a observação, exploração e experimentação associadas aos aspectos intuitivos da Matemática, a utilização da calculadora e do computador, a utilização de materiais, o papel da Matemática na interpretação do mundo real." (Guimarães e Matos, 1991, p. 1)

É certo que, como também se considerava no mesmo editorial, não se tratava ainda dos "programas do nosso contentamento", mas reconhecia-se que continham propostas que muitos professores em certos casos já praticavam e "elementos positivos de mudança", ainda que mais presentes nuns ciclos de escolaridade do que em outros. Entre esses elementos positivos estava precisamente a presença da resolução de problemas, embora sobretudo nos que eram propostos para o ensino básico, já que no do ensino secundário, como na época em várias instâncias se chamou a atenção, pouco se fazia sentir. Nos programas dos 2º e 3º ciclos, a resolução de problemas é considerada nas finalidades e nos objectivos gerais estabelecidas — "desenvolver a capacidade de resolver problemas" — sendo-lhe também dedicada um secção própria nas orientações metodológicas desses programas. Escrito, "preto no branco", acontecia assim pela primeira vez, em documentos programáticos oficiais para o ensino da Matemática em Portugal.

Entre 1988 e 1992, importa no entanto referir, com a autorização do Ministério da Educação, o projecto MAT_{789} realizou uma experiência de inovação curricular, concebendo e experimentando um programa experimental para os 7º, 8º e 9º anos de escolaridade (Abrantes e outros, s/d). Assumindo-se que a ideia da experiência "foi consequência próxima" do seminário sobre a renovação do currículo que a APM tinha promovido em Vila Nova de Mil Fontes, a resolução de problemas, naturalmente, ocupou neste projecto um lugar central. "Desde logo se declara que o ensino da Matemática se deve centrar na resolução de problemas", é dito no relatório final do projecto no capítulo sobre a natureza das actividades, clarificando-se que, no desenvolvimento do projecto, ela aparece de "*modo implícito*", principalmente como "*contexto* de todas as actividades de aprendizagem" (Abrantes e outros, s/d, p. 41-42). A perspectiva adoptada pela equipa do projecto era a de considerar a resolução de problemas como o "ambiente de trabalho habitual" na aula, sem concorrer com outros objectivos na aprendizagem e proposta com a intenção de proporcionar aos alunos oportunidade de "experimentar e fazer Matemática no sentido próprio do termo" (p. 42).

A concluir

Depois da Matemática Moderna, e sobretudo depois de meados dos anos 80, começaram a sentir-se os 'primeiros passos' da Resolução de problemas no discurso curricular português no que se refere ao ensino da Matemática. São visíveis no movimento de rejeição pelos programas então em vigor que a partir dessa data foi crescendo entre os professores e que com a criação da Associação de Professores de Matemática em 1986, ganhou força e mais se generalizou, integrando perspectivas internacionais sobre de renovação na Matemática escolar, que, entre outras coisas, valorizavam a resolução de problemas, no currículo e nas práticas de ensino e aprendizagem, e que ganharam maior visibilidade, através dos seus encontros da Associação, e da sua revista e demais publicações.

Esta valorização da resolução de problemas e outras perspectivas para a renovação na Matemática escolar que se propagavam, a nível internacional e nacional, tiveram certamente influência e de alguma forma penetraram na reforma curricular que então se iniciava em Portugal. Foi reconhecido todavia que, de um modo geral, os programas de 1991, no seu conjunto, integravam e articulavam com dificuldade algumas dessas novas perspectivas e orientações curriculares, que em certos casos se diluíam e acabavam por ter pouca expressão nos desenvolvimentos programáticos específicos propostos (DGEBS, 1991b, 1991d). A resolução de problemas, por exemplo, surgia sobretudo como um momento de aplicação de conhecimentos, diluindo-se a ideia da resolução de problemas como, "eixo organizador", contexto, base ou ponto de partida privilegiado para a sua aquisição ou outras aprendizagens.

A resolução de problemas está actualmente mais presente no discurso curricular não ainda completamente apropriado pelos professores e ainda com uma penetração relativamente reduzida na prática de ensino. Os resultados do projecto Matemática 2001 (APM, 1998) suportam de algum modo esta hipótese, pois sugerem que a prática mais corrente nas aulas pode ser traduzida pelo binómio exposição realizada pelo professor — exercícios realizados pelos alunos.

A apropriação generalizada de 'novas' orientações curriculares e a sua concretização em aula, nomeadamente as de natureza metodológica, são processos difíceis e demorados. As opções desta natureza que o professor toma estão muito relacionadas com as suas concepções relativas à Matemática — sobre a sua natureza e valor, sobre o modo como se produz e desenvolve o seu conhecimento, sobre o que caracteriza a actividade matemática — mas também com as suas concepções relativas ao seu o ensino e aprendizagem — sobre que devem estes incidir? com que finalidades? como aprendem os alunos? (Guimarães, 2003). Estas serão porventura algumas razões por que as mudanças ao nível das metodologias de ensino, por um lado, são susceptíveis de com alguma facilidade serem relativizadas por parte do professor e, por outro, caso choquem com as suas concepções mais profundamente enraizadas, são dificilmente apropriadas.

Referências

Abrantes, Paulo (1987). APM: esperança e desafio. *Educação e Matemática* nº 1, 3-6.

Abrantes, P. (1988a). *Viagem de ida e volta*. Lisboa: APM

Abrantes, P. (1988b). Mudam-se os tempos, mudar-se-ão as vontades?. *Educação e Matemática* nº 8, 1-2.

Abrantes, P. Leal, et al (s/d). *MAT$_{789}$ — novação curricular em Matemática*. Lisboa: FCG.

APM (1987). *Estatutos*. Lisboa: APM.

APM (1988). Renovação do currículo de Matemática. (1ª ed.). Lisboa: APM.

APM (1998). Matemática 2001, diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática. Lisboa: APM.

Bernardes, O. e Teixeira, P. (1987). *Jogos, enigmas e problemas*. Lisboa: APM.

DGEBS-ME (1991a, b). Organização curricular e programas — Ensino Básico, 2º ciclo, 3º ciclo. (Vol. I). Lisboa: ME.

DGEBS-ME (1991c). Matemática, Métodos Quantitativos — Ensino Secundário: organização curricular e programas. Lisboa: ME

DGEBS-ME (1991d, e). Programa de Matemática — Ensino Básico, 2º ciclo: plano de organização do ensino-aprendizagem (Vol. II). Lisboa: ME.

Franco, A. e Teixeira, A. (1987). Atitudes dos professores face à resolução de problemas. Lisboa: APM.

OECE (1964). Mathematics To-day: a guide line for teachers. H. Fehr (ed).. OECE: Paris.

Frey, S. (1989). The NCTM Standards - chalenges for all classrooms. *The Mathematics Teacher*, 312-317.

Gil, J. (1965). Fé numa outra Matemática para os liceus. *Labor* (Vol, XXIX), 206-207.

Guimarães, H. (2003). Algumas dicotomias no ensino da Matemática. In Miguéns (Ed.), *O ensino da Matemática; situação e perspectivas*. (pp. 89-100). Lisboa: CNE.

Guimarães, H. (2007). Por uma Matemática nova nas escolas secundárias. Em Matos e Valente (org.) *A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal*, pp. 21-45. S. Paulo: PMMPB.

Lopes, A., Matos, J. e Mestre, M. (1983). Uma experiência de problem solving. In SPM (Ed.), *Ensino da Matemática: anos 80*. (pp. 215-228). Lisboa: SPM.

Moreira, L. (1987). A resolução de problemas. *Educação e Matemática* nº1, 10-12.

MEC ((1974). Ensino Primário: programas para o ano lectivo 1974-75. Lisboa: MEC.

MEIC (1975). Programas do ensino preparatório. Lisboa: MEC.

NACOME (1975). Overview and analysis of school mathematics grades K-12. Reston, VA: NCTM.

NCSM (1978). Position statements on basic skills. *The Math. Teacher*, *71*(February), 147-152.

NCTM (1980). An agenda for action: Recommendations for school mathematics for the 1980s. Reston: NCTM.

NCTM (1985). Agenda para a acção: recomendações para o ensino da Matemática nos anos 1980. Lisboa: APM.

NCTM (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. NCTM: Reston VA

NCTM (1991). Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar. Lisboa: APM/IIE.

NRC (1989). *Everybody Counts*. Washington, DC: NAP.

Paulo, S. (1943). Gonseth, F. et G. Samuel — Élements de Géométrie – I Géométrie Plane (recensão). *Gazeta de Matematica* nº 17, pp. 30-32)

Ponte, J. e Abrantes, P. (1983). Os problemas no ensino da Matemática. In SPM (Ed.), *Ensino da Matemática: anos 80*. (pp. 201-213). Lisboa: SPM.

Silva, J. S. e Paulo S., (1958). *Compêndio de Álgebra para o 3º ciclo dos liceus*. Lisboa: Livraria Rodrigues (depositária).

Silva, J. S. (1964, 1965-66). *Guia para a utilização do compêndio de Matemática*. (Vol. 1), (Vol 2 e 3). Lisboa: MEN.

Silva, J. S. (1969). Projecto de modernização do ensino da Matemática no 3.º ciclo dos liceus portugueses (cópia de documento dactilografado, assinado pelo autor).

SPM (1981). *Texto proposto para reunião de 30.06.81* (manuscrito não publicado).

SPM (1983). Ensino da Matemática: anos 80. Lisboa: SPM.

Teles, A. et al (1987). *A Matemática na vida das abelhas*. Lisboa: APM.

Tomé, G.e Carreira, S. (1989). *Quod Novis*. Lisboa: APM e Projecto Minerva.

Una comparación entre las demostraciones de Pedro Nunes y Al-Khwārizmī de los algoritmos de las formas canónicas de la ecuación de segundo grado

Francisco Infante, UVE, UST, Bogotá, Colombia
Luis Puig, Universidad de Valencia, pachojfi@gmail.com

Introducción

Este trabajo se enmarca dentro de un estudio sobre la historia de las formas de demostración en álgebra[146]. Desde el comienzo del álgebra árabe medieval ya se hace un esfuerzo explícito por dar una justificación para las soluciones de las formas canónicas, más allá de sólo mostrar el algoritmo de solución. En este sentido la manera en que al-Khwārizmī justifica esos algoritmos en su *Kitâb al-jabr w'al-muqâbala* abre el camino a todo un proceso que continuarán otras figuras de la ciencia árabe y que luego tendrá su repercusión en el álgebra de la Europa Medieval, y en particular en Pedro Nunes.

En el libro de álgebra de al-Khwārizmī, lo que hoy llamaríamos ecuación canónica de segundo grado, $y = ax^2 + bx + c$, aparece desglosada en seis formas, tres simples y tres compuestas. Para cada una de las compuestas, al-Khwārizmī presenta un algoritmo de solución y una demostración del algoritmo (o, en un caso, dos demostraciones), basada en procedimientos de cortar y pegar que provienen de la tradición del álgebra babilónica.

Siglos después, Pedro Nunes en su *Libro de algebra en arithmetica y geometria* también presenta una serie de formas canónicas, sus algoritmos y demostraciones.

El presente trabajo pretende mostrar y comparar las demostraciones que realizó al-Khwārizmī, que son las primeras de las que se tiene constancia en la historia del álgebra, con las de Pedro Nunes, que es el primer libro de álgebra escrito en español en el que hay demostraciones.

El artículo está organizado en cuatro secciones: la primera es una breve introducción; en la segunda, se puntualizan algunos aspectos sobre las formas canónicas de las ecuaciones de segundo grado y sus algoritmos a la luz de la obra de al-Khwārizmī; en la tercera, se contextualizan las demostraciones de ambos autores; finalmente, en la cuarta, se estudian en detalle cuatro ejemplos de las pruebas elaboradas. Para ello hemos elegido una sola forma canónica, la primera forma compuesta, que tomamos como ejemplo paradigmático, de la que presentamos tres pruebas de Pedro Nunes y una de al-Khwārizmī (de las dos que presenta, excepcionalmente, en este caso).

[146] Uno de los productos de ese estudio es el Trabajo de Fin de Máster *Un estudio de las demostraciones de los algoritmos de solución de las formas canónicas de las ecuaciones de segundo grado en al-Khwārizmī, Abū Kāmil, Marc Aurel, Juan Pérez de Moya y Pedro Nunes*, defendido por uno de nosotros en la Universitat de València en 2010 (Infante, 2010).

Las fuentes que hemos utilizado para examinar las demostraciones son las que indicamos a continuación.

En el caso de al-Khwārizmī, hemos consultado la edición clásica de Rosen (1831), hecha a partir del único manuscrito conocido en su época (Oxford Bodleyan Library, Hunt. 212, fol. 1v-54r, 1342), con traducción al inglés; la reciente edición de Rashed (2007), hecha a partir de varios manuscritos, con traducción al francés, y la edición de Hughes (1986) de la traducción latina medieval de Gerardo de Cremona. Hemos tenido en cuenta la lección de Høyrup (1998), según la cual la traducción latina de Cremona es mejor testimonio del texto de al-Khwārizmī que el manuscrito árabe conservado en la Bodleyan. Rashed también le da ese valor a la traducción de Cremona en su reciente edición que utiliza más manuscritos. También hemos consultado la edición árabe de Masharrafa y Ahmad (1939), hecha a partir del manuscrito de Oxford y las ediciones de la traducción latina medieval de Robert de Chester (Karpinski, 1915; Hughes, 1989).

La versión castellana la hemos compuesto a partir de la traducción latina de Cremona y la versión francesa de Rashed, contrastándolas con el texto árabe. Hemos usado "tesoro" como traducción de *māl*, término que Rosen traduce por "square", Rashed por "*carré*" (en cursiva) y Cremona por "census", siguiendo también en esto la opinión de Høyrup.

En el caso de Pedro Nunes, hemos utilizado el texto original, del que hay dos ediciones que sólo se diferencian en la portada y el pie de imprenta (Nuñez, 1567a, 1567b). También hemos consultado la edición de la Academia de Ciencias de Lisboa de las Obras Completas de Pedro Nunes, en la que el texto aparece en el volumen VI (Nunes, 1946).

Para estudiar esas demostraciones, seguiremos el tipo de análisis usado en Puig (1998) en Infante y Puig (2009) y en Infante (2010). En concreto, examinaremos en detalle la construcción de la figuras que sustentan las demostraciones y el papel que desempeñan en éstas, comparándolas con lo que en esos textos se llaman procedimientos de cortar y pegar, siguiendo la interpretación de Høyrup (1994, 1996, 2002a) del álgebra babilónica. En Puig (in press) se compara explícitamente los procedimientos de cortar y pegar babilónicos con la construcción de las figuras en las demostraciones de al-Khwārizmī, extremo que no podemos tratar aquí.

Las Formas Canónicas

Al-Khwārizmī comienza su libro exponiendo cuáles son las especies de números (*tesoros, raíces* y simples números) que se usan en los cálculos, dice que, en los cálculos necesarios para resolver los problemas, "unas [especies de números] pueden ser iguales a otras", y establece todas las posibilidades, tres simples y tres compuestas, que son las siguientes (escribimos la forma canónica en una traducción conforme del árabe, que conserva la terminología de al-Khwārizmī, y una equivalencia en el lenguaje del álgebra actual):

1. Tesoro igual a raíces $x^2 = bx$

2. Tesoro igual a números $x^2 = c$

3. Raíces iguales a números $bx = c$

4. Tesoro y raíces igual a números $x^2 + bx = c$

5. Tesoro y números igual a raíces $x^2 + c = bx$

6. Raíces y números igual a tesoro $bx + c = x^2$

Para lo que hemos llamado especies de números, Pedro Nunes (siguiendo a Luca Pacioli, según Cajori, 1993), usa el término de *dignidades,* y los nombres de las dignidades que se corresponden con *tesoro*, *raíz* y simple número son *censo, cosa y* número. Las formas canónicas Pedro Nunes las llama *conjugaciones de la igualdad,* y mantienen la misma estructura y número que las de al-Khwārizmī, es decir, seis conjugaciones organizadas en dos grupos: tres simples, de dos dignidades y tres conjugaciones compuestas por tres dignidades. El orden en que se enuncian es diferente: Pedro Nunes parece haberlas organizado por grado de dificultad, cambiando el orden de las dos últimas conjugaciones compuestas. Sin embargo, es relevante el parecido en la estructura de cada conjugación.

El algoritmo de solución de la Ecuación Canónica

Para cada una de las seis formas canónicas, al-Khwārizmī propone un algoritmo de solución. Analicemos el de la cuarta forma canónica, "tesoro y raíces igual a números" ($x^2 + bx = c$), usando el mismo esquema con que en Puig (1998, in press) se analiza la quinta forma canónica.

Veremos el algoritmo propuesto y, en paralelo, la simbolización en términos modernos. Al-Khwārizmī utiliza ejemplos genéricos para explicar sus algoritmos y sobre ellos estructura su demostración. En este caso, el ejemplo es:

Los tesoros más las raíces iguales a un número es por ejemplo cuando dices: un tesoro y diez raíces son iguales a treinta y nueve dirhams, cuyo significado es: de qué tesoro al que se le añaden diez de sus raíces el total es treinta y nueve.	$x^2 + 10x = 39$	$x^2 + bx = c$
Procedimiento: divide en dos las raíces, lo que en este problema resulta cinco.	$\frac{10}{2} = 5$	$\frac{b}{2}$

Multiplícalo por sí mismo, y resulta veinticinco.	$(5)^2 = 25$	$\left(\frac{b}{2}\right)^2$
A lo que le añades treinta y nueve, y será sesenta y cuatro.	$25 + 39 = 64$	$\left(\frac{b}{2}\right)^2 + c$
Cuya raíz extraes, que es ocho;	$\sqrt{64} = 8$	$\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + c}$
de la que substraes la mitad de las raíces, que es cinco. Queda tres, que es la raíz del tesoro, y el tesoro es nueve	$8 - 5 = 3$	$\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + c} - \frac{b}{2}$
(Rashed, 2007, pp. 100-101; Hughes, 1986, p. 234)		

En la obra de Nunes se pueden encontrar tres grupos principales de algoritmos, el primero son los que él llama *Reglas "antiguas"* –muy semejantes a las de al-Khwārizmī– aunque en términos generales. Hacia el final de la obra se presentan los que Nunes llama *Nuestras Reglas*, que son un nuevo grupo de algoritmos para las conjugaciones compuestas, y, a continuación de éstas, muestra otro nuevo grupo de reglas, enfocadas en la generalización de los algoritmos de solución de las conjugaciones. En este trabajo nos referiremos a los dos primeros grupos.

Sobre las Demostraciones

Abdeljaouad (2002) señala que "Lo que distingue a al-Khwārizmī de sus predecesores […] es su deseo de justificar los algoritmos de resolución de las ecuaciones cuadráticas […] Esta parte del tratado de al-Khwārizmī no sirve de nada al calculador, pero permite al autor mostrar que su trabajo es científico, en el sentido de que sus objetos matemáticos han sido definidos y las propiedades que se derivan de aquéllos han sido demostradas".

De manera semejante Pedro Nunes, ha sido muy cuidadoso de estructurar matemáticamente su trabajo, justificando y demostrando todas las "*Reglas de q[ue] vso*", como él mismo lo menciona (Nunes, 1567a).

Pero volvamos a al-Khwārizmī para examinar qué tipo de pruebas son las que desarrolla. Lo primero que podemos observar es que éstas emplean figuras y construcciones geométricas, pero que no son demostraciones que sigan el esquema de las presentadas en los *Elementos*, con el recurso a definiciones y proposiciones ya demostradas.

En las pruebas de al-Khwārizmī hay figuras geométricas, como también las hay en el texto euclideo, pero la demostración es un discurso que describe operaciones de cortar y pegar las figuras y de relacionar partes de ellas, y que no busca el fundamento en definiciones, postulados y proposiciones ya demostradas, sino en lo que se atestigua por la vista, sin poner en duda en ningún momento lo que se ve.

En Puig (2009b) se presenta un panorama preliminar de tipos de demostración en textos algebraicos pre-simbólicos, y se adopta una clasificación en tres grandes tipos de demostración. Se llama "ingenua" a una demostración cuya argumentación se apoya en una figura geométrica que está acompañada de letras, y en un discurso que se refiere a lo que se ve en la figura, y a acciones sobre ella, y en el que la garantía de la verdad de lo que se dice es lo que se ve en la figura. "Geométrica" se reserva para las demostraciones que siguen el modelo euclídeo, en las que sigue habiendo figuras geométricas, pero en las que la garantía de la verdad ya no reside en lo que se ve en la figura, sino en el conjunto de la arquitectura del texto euclídeo: definiciones, postulados y proposiciones ya demostradas. Finalmente, se llaman "algebraicas" las demostraciones en las que las figuras geométricas han desaparecido, y el discurso demostrativo se apoya en las operaciones que se realizan con las expresiones algebraicas.

Siguiendo esta caracterización, diremos que las demostraciones de al-Khwārizmī son "ingenuas", y que, en algunos momentos hay un embrión de demostración "algebraica" (este extremo no lo mostramos en este artículo), pero no hay demostraciones "geométricas". Veremos también cómo las pruebas realizadas por Pedro Nunes son "geométricas", y en algunos casos "algebraicas".

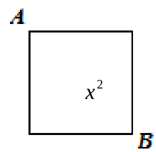
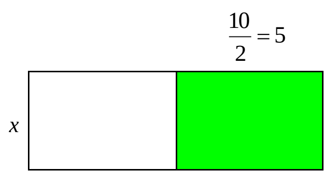
Las demostraciones de la cuarta forma canónica

Al-Khwārizmī propone para esta forma canónica dos pruebas diferentes, lo que ya es una singularidad. De la primera de ellas, Høyrup (1996) ha logrado rastrear sus orígenes en Babilonia, y es una prueba que utiliza una figura diferente de la que veremos aquí, que en su construcción no sigue estrictamente el algoritmo, que presenta una explicación más detallada y que emplea una identidad algebraica en su argumento.

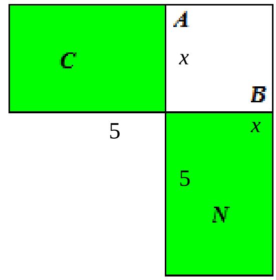
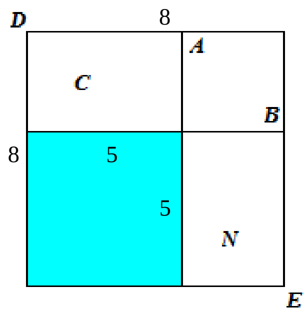
Hemos escogido para este trabajo la segunda prueba de al-Khwārizmī, porque en ella se sigue fielmente el algoritmo de solución en la construcción de la figura. Además esta demostración presenta un cercano parecido con las que luego desarrollará Pedro Nunes. Esta prueba utiliza lo que Høyrup (1994) considera que era un procedimiento ya conocido por los babilonios, con el nombre del "Método Akadio".

Para analizarla, seguiremos el texto, realizando la comparación con el algoritmo en notación moderna y como ejemplo genérico, y, en paralelo, describiremos la construcción de la figura. Es importante anotar cómo los dos autores sólo presentan para cada demostración una figura ubicada al final de la demostración.[147]

Demostración del algoritmo para tesoro y raíces igual a números (versión 2) de Al-Khwārizmī

al-Khwārizmī	Algoritmo Ej. Genérico	Algoritmo Not. Moderna	Representación Geométrica
En cuanto a la causa es la que sigue [...] (Rashed, 2007, pp. 108-109; Hughes, 1986, p. 236) Hay otra figura que conduce a lo mismo: que es la superficie *AB*, que es el tesoro. Queremos añadirle diez de sus raíces.	$x^2+10x=39$	$x^2+bx=c$	
Dividimos entonces diez en dos mitades y resulta cinco. Y hacemos de ella dos superficies	$\frac{10}{2}=5$	$\frac{b}{2}$	
en las dos partes de *AB,* que son las superficies *C* y *N,* cuya longitud es igual a los lados de la superficie *AB,* y cuya anchura es cinco, que es la mitad de			

[147] En las ediciones del texto de al-Khwārizmī revisadas sólo aparece una figura, al final de cada una de las pruebas. La única excepción que conocemos es la edición de Karpinski (1915) de la traducción latina medieval de Robert de Chester, en la que en particular para esta prueba del cuarto caso se muestran dos figuras como del Manuscrito de Dresden, pero todo apunta a que sea de la mano de algún comentarista.

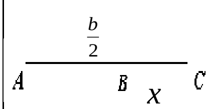
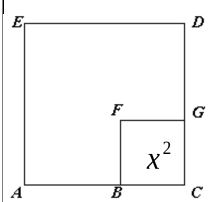
diez. Nos queda por tanto sobre la superficie *AB* un cuadrado que es de cinco por cinco, que es la mitad de diez raíces que habíamos añadido en las partes de la primera superficie. Sabemos que la primera superficie es el tesoro y que las dos superficies que están sobre sus dos partes son diez de sus raíces, y que todo es treinta y nueve,	$(5)^2 = 25$	$\left(\frac{b}{2}\right)^2$	
y que falta para completar la figura más grande el cuadrado de cinco por cinco. Éste es veinticinco, que añadimos a treinta y nueve para completar la superficie más grande, que es la superficie *DE.* Se obtiene de todo esto sesenta y cuatro. Tomamos su raíz, que es un lado de la superficie más grande, que es ocho. Si le quitamos lo mismo que le habíamos añadido, que es cinco, queda tres, que es el lado de la superficie *AB,* que es el tesoro, y por tanto es su raíz, y el tesoro es nueve. [Y ésta es la figura] (Rashed, 2007, pp. 110-113; Hughes, 1986, p. 238)	$25+39=64$ $\sqrt{64}=68$ $8-5=3$	$\left(\frac{b}{2}\right)^2 + c$ $\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)+c}$ $\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2+c}-\frac{b}{2}$	 Figura 1

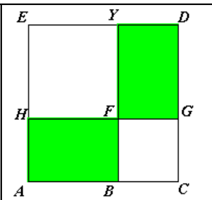
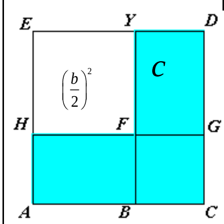
Demostraciones de Pedro Nunes

Las pruebas de las conjugaciones de Nunes se pueden organizar en varios grupos. En el primero las demostraciones tienen un referente geométrico, y se apoyan en proposiciones del segundo libro de los *Elementos* de Euclides. Estas pruebas presentan rasgos comunes con las de al-Khwārizmī. Un segundo grupo está formado por las pruebas que se basan en la proposición I.47 de los *Elementos* (teorema de Pitágoras) sobre la que se estructura el esquema demostrativo de la prueba. Un tercer grupo está formado por las pruebas de las *"Reglas Nuevas",* los algoritmos nuevos propuestos por Nunes. Este grupo es relevante, porque estas pruebas no tienen un referente geométrico, son "algebraicas". Finalmente, en un último grupo se demuestran estas mismas *"Reglas Nuevas"* nuevamente con el apoyo del libro segundo de los *Elementos.*

En este trabajo sólo profundizaremos en los primeros tres grupos citados, comenzando por las pruebas de referente geométrico.

Demostración del algoritmo antiguo de la primera conjugación compuesta (versión 1) Pedro Nunes

Pedro Nunes	**Notac. Moderna**	**Representación Geométrica**
La mitad del numero de coſas ſe repreſente por la linea a. b. La qual lleuaremos a delante eſtendiendola haſta el punto c. y ſea b. c. vn lado del cenſo ignoto, el qual cenſo juntamente con las coſas q̃ nos fueron propueſtas en numero noto aun q̃ el valor de cada vna ſea ignoto, ſe yguala con el numero que por ſi puſimos noto por tercera quantidad de la conjugacion primera, y queremos por eſtas coſas concedidas conoſcer quãto ſea el valor dela coſa, q̃ es la raiz del quadrado fundado ſobre la linea b. c. Haremos por tanto ſobre toda la linea a. c. el quadrado a. c. d. e, y ſobre la linea b.c. el quadrado b. c. g. f. q̃ es el cenſo propueſto. y eſtenderemos las dos -	CONS. GEOMETRICA Se construye el segmento *AC* con $AB = \frac{b}{2}$ $BC = x$ *Dms* $x^2 + bx = c$ Si sabemos que *b* y *c* son constantes conocidas Se realizan las construcciones de los cuadrados *ACDE* y $BCGF = x^2$	 
	Se extienden los dos segmentos *BF* y *FG* hasta los puntos *Y* y *H* en los lados *ED* y *AE*	

lineas b f. f g. haſta los puntos y. h. en los lados e. d. a. e. y la figura e.y. f.h. reſultara quadrada, y los dos rectangulos a.b.f.h. y f. g. d.y. ſeran yguales, por la ygualdad de las lineas opoſitas equidiſtantes, y delos dos lados del quadrado b. c. f. g. E porque a.b. es la mitad del numero delas coſas que fueron propueſtas, y la linea b. f. es lado del cenſo ignoto, ſera por eſta cauſa el rectangulo a. b. f. h. la mitad del valor delas dichas coſas conforme a la doctrina del capitulo paſſado, y otro tanto valdra el rectangulo f.g. d.y. y los dos rectangulos juntos ſeran el entero valor delas coſas.	*EYFH* cuadrado, *ABFH =FGDY* $AB = \frac{b}{2}$ $BF = x$ $ABFH=\frac{bx}{2}$ $FGDY=\frac{bx}{2}$ $ABFH + FGDY=bx$	 $ABFH = FGDY$ $ABFH + FGDY = bx$
E porq̃ las [cosas] ſas con el cenſo todo juntamente fue propueſto ygual a vn cierto numero o quantidad nota, ſeran por eſta cauſa los dos rectangulos con el cenſo o quadrado b. c. g. f. en vna Sũma conoscidos. A eſta Sũma añadiremos el quadrado e. y. f. h. el qual es noto, por que tiene por lado la linea f. h. q̃ por ſer ygual a la linea a. b. es conoſcida, y reſultara el quadrado vniuerſal [total *ACDE*] q̃ todo en ſi cõprehende, el qual ſera conoſcido, y por eſta cauſa ſu lado q̃ es la linea a. c. ſera conoſcido. Deſta linea a. c. q̃ nos es nota, ſacaremos la linea a.b. q̃ nos es nota, por ſer la mitad del numero delas coſas, y reſtara conoſcido el lado b. c. del quadrado b. c. g. f. y la raiz del meſmo quadrado otro ſi ſera nota. Y eſto es lo q̃ ſe propuſo para demonſtrar.	Por la premisa de la demostración $x^2 + bx = c$ $ABFH+FGDY+BCGF=c$ $ABFH + FGDY + BCGF + EYFH = ACDE$ Como $FH=AB=\frac{b}{2}$ es conocido $EYFH= \left(\frac{b}{2}\right)^2$ es conocido y $ACDE= \left(\frac{b}{2}\right)^2+c$ es conocido, por lo tanto podremos hallar su lado *AC* y restándole *AB* que es conocido tendremos *BC=x*	 $ABFH+FGDY+BCGF=c$ Figura 2

Luego qua[n]do vn censo y cosas en numero conoscido se proponen yguales a vn numero conoscido, $x^2+bx=c$ bien hazemos en tomar la mitad del numero delas cosas que es *AB* $\left[\frac{b}{2}\right]$	TRADUCCIÓN AL ALGORITMO $x^2+bx=c$ $\frac{b}{2}$	
y multiplicarlo en si haziendo el quadrado *EYFH* $\left[\left(\frac{b}{2}\right)^2\right]$ y juntarle el numero propuesto que se da conoscido $\left[\left(\frac{b}{2}\right)^2+C\right]$ el qual numero es la summa	$\left(\frac{b}{2}\right)^2$	
de los dos rectangulos, y del quadrado *BCGF* y de toda la summa q[ue] es el quadrado vniuersal [total *ACDE*] tomar la raiz, $\left[\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2+C}\right]$	$\left(\frac{b}{2}\right)^2+c$ $\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2+c}$	
la qual raiz es respondente [correponde] a las vnidades o qua[n]tidad del lado *AC.* Del qual quitando la mitad del numero delas cosas $\left[\frac{b}{2}\right]$, q[ue] es *AB* restara conocida la raiz del censo *BCGF* $\left[\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2+C}-\frac{b}{2}\right]$ la qual raiz se representa por el lado *BC* [...] y esto queriamos	$x=\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2+c}-\frac{b}{2}$	
demonſtrar,como en la primera regla delas cõpueſtas ſe contiene.Deſta figura y demonſtraciõ vſo Euclides en la quarta propoſicion del.2.lib. [Euclides II.4][148] para prouar que ſi la linea a. c. fuere partida en dos partes,como enel punto b. el quadrado de toda la linea a. c. ſera ygual a los quadrados de entrambas las partes,juntamente con el rectan gulo q̃ las partes contienen tomado dos vezes.	FASE EUCLIDEA Se usa la proposición II.4 de los *Elementos* (cfr. nota 3)	

(Nunes, 1567a, f. 6v.)

Varias características son relevantes en este primer grupo de pruebas de Nunes: la primera es que utiliza como referencia figuras muy semejantes a las usadas por al-Khwārizmī. En segundo lugar, que estas demostraciones son "geométricas", ya que las pruebas cuentan con el respaldo de referencias directas a Euclides.

La estructura de esta prueba posee tres partes y una introducción. En la primera, se construye la figura justificando cada paso con propiedades geométricas, y, una

[148] Euclides "II.4 Si se corta al azar una línea recta, el cuadrado de la (recta) entera es igual a los cuadrados de los segmentos y dos veces el rectángulo comprendido por los segmentos". Puertas (1991, v.1, p. 270).

vez que se tiene esta figura con las características adecuadas, comienza la segunda parte en la que se hace una traducción del algoritmo de solución de la conjugación a cada una de los elementos correspondientes de la figura; la tercera y última parte es un comentario en el que se cuenta cómo Euclides utilizó esta misma demostración y figura para probar una determinada proposición, en este caso la II.4, y se explica cómo esta proposición está íntimamente relacionada con la prueba en cuestión.

De esta manera Nunes organiza toda su prueba, sin nombrar a Euclides, pero teniéndolo en mente, pues, después de que parece que ha terminado la prueba con todo el rigor necesario, incluye la proposición de los *Elementos* que encaja perfectamente en el razonamiento, como volviendo a demostrarlo, pero esta vez con el respaldo de Euclides.

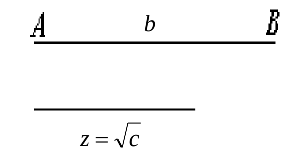
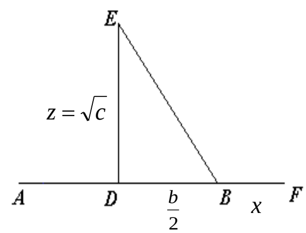
La división en estas tres fases, construcción geométrica, traducción del algoritmo y fase euclidea, es uno de los dos modelos, que con frecuencia va a utilizar Pedro Nunes como estructura de sus demostraciones.

La idea básica de la prueba es la misma: la relación entre el cuadrado mayor con los dos cuadrados pequeños y los dos rectángulos congruentes contenidos todos ellos en el mayor. Pero en la demostración de Nunes se pueden contar las tres fases anotadas. Es diferente el formato de al-Khwārizmī, en el que las propiedades geométricas están inmersas en la misma discusión sobre el algoritmo y en la construcción de la prueba.

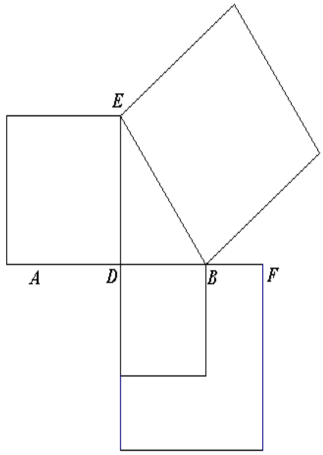
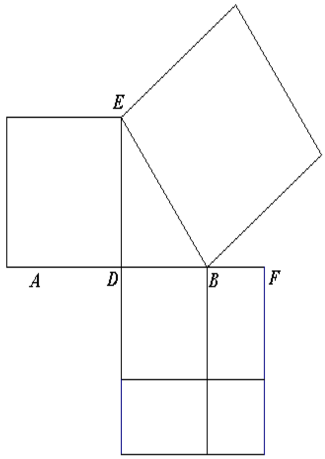
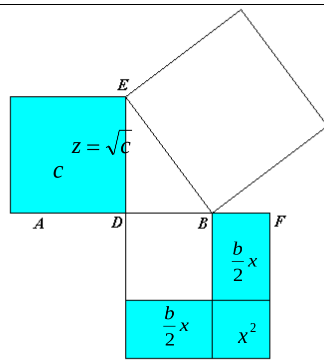
Por otro lado, la función que desempeña la figura es diferente en las dos demostraciones aunque en ambas se busque el respaldo de la geometría para darle validez al argumento de la prueba. En la de al-Khwārizmī la figura es fundamental en tanto que sobre ella se realizan transformaciones y se visualizan relaciones, y es sobre ella que se entiende la demostración a partir de lo que se ve. Sin embargo, en la de Pedro Nunes, aunque la figura también cumple un papel ilustrativo del razonamiento y marca claramente las relaciones entre sus partes, estas relaciones ya no son por la figura en sí, sino por las propiedades generales allí representadas, que ya han sido justificadas y son necesarias para poder desarrollar la demostración. Ahora bien, sí que es importante la figura en la de Pedro Nunes en cuanto al detalle con que se ha construido para que sea una réplica de la presentada por Euclides, de manera que sea evidente la inclusión en el razonamiento de la proposición adecuada de los *Elementos* –en este caso la II. 4–, con lo cual el criterio de validez de la prueba ha tomado otro nivel.

Veamos en el apartado siguiente la prueba de esta misma conjugación, pero ahora con el uso de la proposición I.47 (teorema de Pitágoras).

Demostración del algoritmo antiguo de la primera conjugación compuesta (versión 3) Pedro Nunes

Pedro Nunes	Notac. Moderna	Representación Geométrica
Sea la linea a. b. el numero delas coſas, y el nume-ro que puſimos ſer ygual alas coſas con el cenſo tenga por lado quadrado [raíz cuadrada] la linea[149] *z* y partiremos la linea a. b. por la mitad enel punto d. y deſſe miſmo punto ſalga la linea d. e. que haga angu-los rectos con la linea a. b. y haremos d. e. ygual ala linea *z* y del punto e. para b. lleuaremos linea recta e. b. y quedara por eſte modo conſtituido el triangulo rectangulo e. d. b. Eſtenderemos pues la linea d. b. quanto cumpliere, y della cortaremos d. f. ygual ala linea e. b. y dezimos. Que la linea b. f. es lado de vn cenſo, que junta-mente con las coſas cuyo numero es a. b. ſe y-guala con el numero propueſto, que tiene por lado cuadrado [raíz cuadrada] la linea *z* y la demonstracion sera esta	Sean: $AB=b$ $z=\sqrt{c}$ Se construye $ED \perp AB$ en el punto D, con $DB=\frac{b}{2}$ $DE=z=\sqrt{c}$ Triángulo EDB es rectángulo $DF=EB$ $BF=x$ Sea la premisa a demostrar: $x^2+bx=c$ y la demostración será esta:	 

[149] Se ha cambiado la notación original de Pedro Nunes, para la línea *c* por *z*, en favor de la claridad.

El quadrado de b. e. es ygual al quadra de e.d. y al quadrado de d.b. ambos juntos, por la propoſició.47.del primero lib. de Euclides. Y porq̃ b.e. y d.f. ſon yguales, tanto valdra luego el ſolo quadrado de d.f. quanto los dichos dos quadrados de b.d. y d. e.	$BE^2=DE^2+DB^2$ por la proposición I.47 de los *Elementos*, y como: $BE=DF$ $DF^2=DE^2+DB^2$	
Y por que eſſe miſmo quadrado de d.f. vale tanto como los dos quadrados de b.d. y de b.f. con el duplo del rectangulo cõprehenſo por d.b. y b.f. por la .4. propo proposicio[n] del segu[n]do lib. [Euclides II.4]	Y como también: $DF^2=DB^2+2DB \times BF+BF^2$ por la proposición II.4 de los *Elementos*	
ſacaremos por tanto deſtas dos ſũmas q̃ por cõmun ſentencia ſon yguales, el cõmun quadrado, q̃ es dela linea b.d. y q̃dara el quadrado dela linea d.e. ygual a la ſũma del quadrado de b. f. con el duplo del rectangulo comprehenſo por d.b. y b.f. Y porque *DB* es	$DF^2 =$ $DF^2 = DB^2 +$ $DE^2= 2DB \times BF+BF^2$ Y como: $DB=\frac{b}{2}$ $BF=x$ $DB \times BF = \frac{bx}{2}$	 Figura 3

la mitad del numero delas coſas,pornemos b.f. lado del cenſo, y ſera por tanto el rectangulo comprehenſo por d. b. y b.f. la mitad del valor delas coſas ,y el duplo deſte rectangulo ſera el entero valor dellas. y el cenſo con las coſas ſerã yguales al quadrado dela linea d. e. q̃ puſimos ygual a la linea z cuyo quadrado puſimos que fueſſe el numero, q̃ en principio auemos pueſto ſer ygual a las coſas juntamente con el cenſo, y eſto es lo que queriamos demonſtrar.	$DE = z = \sqrt{c}$ Entonces: $2DB \times BF = bx$ $DE^2 = c$ Luego: $DE^2 = 2DB \times BF + BF^2$ $c = bx + x^2$ y esto es lo que queríamos demonstrar.	

(Nunes, 1567a, f. 14r.)

Aparte de incluir la proposición I.47 de los *Elementos*, que permite establecer nuevas relaciones entre los términos de la expresión y que obliga al necesario cambio en su representación gráfica, además, esta prueba presenta ciertas variantes interesantes.

El rigor es el rasgo fundamental aquí, ya que es por esta razón por la que se ha estructurado la prueba. Pedro Nunes considera las demostraciones "antiguas" faltas de rigor –ya que presuponen la existencia de la solución de la ecuación– y decide presentar este grupo de pruebas, en donde el presupuesto de la igualdad de la conjugación se demuestre. En otras palabras, Pedro Nunes busca probar que la ecuación es posible, que siempre tendrá respuesta.

En sus palabras "[…] en la demonstracion de la primera [conjugación] *presuponemos,* que vn censo con las cosas en qualquier numero que ellas sean, puede[n] ser yguales aqualquier numero, [...] [y] *este presupuesto no es cierto. Por lo qual sera necessario demonstrarlo.* […]"[150] (Nunes, 1567, f. 14r.).

Por esto Nunes comienza su prueba con dos segmentos –los dos datos de la ecuación *b* y *c* o, más exactamente, *b* y $\sqrt{c}$ – y, a partir de ellos, con el uso de la proposición I.47 y de la II.4 y el andamiaje construido, consigue establecer la conjugación que quiere demostrar, con lo cual ha logrado su principal objetivo: mostrar que la conjugación *siempre* tiene solución.

La estructura de esta prueba no es lineal, pues simultáneamente está llevando adelante dos razonamientos: por una parte, las relaciones pitagóricas entre los segmentos y sus áreas, y, por otra parte, la estructura para el uso de II.4. En la

[150] La cursiva es nuestra.

medida en que se ha construido desde los primeros pasos el cuadrado del lado *DF* y sus polígonos relacionados, se percibe la estructura de la prueba y el uso de II.4. El punto culminante es el uso de la identidad que permite interrelacionar estos dos argumentos en uno solo: "[...] sacaremos por tanto destas dos sumas q[ue] por comun sentencia son yguales, el comun quadrado, q[ue] es dela linea *BD* y q[ue]dara el quadrado dela linea *DE* ygual a la summa del quadrado *BF* con el duplo del rectangulo co[m]prehenso [comprendido] por *BD* y *BF*.[...]"[151]. Y a partir de este momento se retoma la demostración puntual de la conjugación utilizando la proposición II.4, pero se ha ganado todo el razonamiento preliminar.

Finalmente, revisemos las pruebas que realiza Nunes para sus nuevos algoritmos, pero sin utilizar el referente geométrico, tal vez la más clara evolución en la obra del proceso de prueba hacia nuestra idea moderna de demostración matemática.

Demostración del algoritmo nuevo para la primera conjugación compuesta Pedro Nunes

Pedro Nunes	Comentario	Algoritmo Nuevo (AN)	Algoritmo Antiguo (AA)
ESTas nueſtras Reglas tienen ſu fundam to en las antiguas, que en ſu lugar auen demonſtrado.	La prueba busca establecer la equivalencia entre los dos algoritmos	$x^2+bx=c$ b	$x^2+bx=c$ $\frac{b}{2}$
Porque multiplicamos todo el numero delas coſas en ſi, y el numero por 4, y por la Regla antigua, multiplicauamos en ſi la mitad del numero delas coſas, y el numero no ſe multiplicaua. Y quedara por tanto proporcion	En el Algoritmo Nuevo (AN) se eleva al cuadrado el término de las cosas [b^2] y el número [c, el término indep.] se multiplica para ser $4c$.	b^2 $4c$	$\left(\frac{b}{2}\right)^2$ c

[151] Veamos esta parte del razonamiento en notación moderna

Sean $z=\sqrt{c}=ED, AB=b, DB=\frac{b}{2}, BF=x$

Si

$$BE^2=ED^2+DB^2$$

$$BE=DF$$

$$\begin{cases} DF^2=ED^2+DB^2 \\ DF^2=DB^2+2DB\times BF+BF^2 \end{cases}$$

$$ED^2=2DB\times BF+BF^2$$
$$c \;=\; bx \;+\; x^2$$

quadrupla entre el quadrado del numero de las coſas, y el quadrado dela mitad, como tambien el numero creſcio en quadruplo. Y la razõ deſto es, que el duplo y el ſubduplo multiplicados en ſi, hazen quadruplo y ſubquad [proporción en cuartas partes]	En el Algoritmo Antiguo (AA) se eleva al cuadrado la mitad del número de las cosas $\left(\frac{b}{2}\right)^2$ y el número [c] no se multiplica. Los dos términos del AN quedan en proporción cuádrupla (son cuatro veces) con respecto a los términos del AA.		
y los quadruplos en vna sũma tambiẽ quedan en la miſma proporcion quadrupla con los ſubquadruplos pueſtos en vna sũma. Y eſto ſe demueſtra por el quinto libro de Euclides: porque ſi de vn antecedente para ſu conſequente ay la proporcion q̃ tiene otro antecedente con ſu conſequente, tal proporcion aura delos antecedentes juntos alos conſequentes juntos, qual ay de vno de los antecedentes a ſu cõſequente, y eſto ſirue para la primera Regla.[…] y deſta manera lo que por vna via reſulta, ora ſea ſumando, como e sera quadrupla a lo que reſulta por la otra via,	Las sumas de los términos que son consecuentes en una proporción cuádrupla, también quedan en proporción cuádrupla con respecto a la suma de sus antecedentes. Esto se demuestra por la proposición V.12 de los *Elementos.*[152] De esta forma la expresión del AN será cuádrupla	$b^2 + 4c$	$\left(\frac{b}{2}\right)^2 + c$

[152] Euclides V.12: “Si un número cualquiera de magnitudes fueren proporcionales, como sea una de las antecedentes a una de las consecuentes, así serán todas las antecedentes a las consecuentes” (Puertas, 1991, v.2, p. 37).

	(cuatro veces) la del AA.		
Y sera luego la raiz del quadruplo dupla de la raiz del ſubquadruplo, y procediendo conforme alos dos modos, conforme a eſtos principios, el valor de la coſa ſera vn miſmo.	Luego la raíz de esta expresión en el AN es el doble de la expresión en el AA. Así el valor de la cosa [*x*] será el mismo por ambos procedimientos.	$\sqrt{b^2+4c}$ $2x=\sqrt{b^2+4c}-b$ $x=\frac{1}{2}\left[\sqrt{b^2+4c}-b\right]$	$\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2+c}$ $x=\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2+c}-\frac{b}{2}$ $x=\frac{1}{2}\left[\sqrt{b^2+4c}-b\right]$

(Nunes, 1567a, f. 143v.)

El esquema de esta demostración consiste en lograr la equivalencia que establece Pedro Nunes entre el algoritmo "antiguo" ya demostrado y el algoritmo nuevo que hay que demostrar. Esa equivalencia la consigue apoyándose en la *Teoría de las proporciones.*

Esta prueba marca una profunda diferencia dentro de las presentadas por Nunes, en la medida en que cambia radicalmente el contexto de justificación. Aunque sigue inmerso dentro del marco de los *Elementos* y por ende mantiene parte de las características que ha empleado en otras pruebas, como el rigor, o la justificación de cada paso en términos de reglas o proposiciones ya demostradas, sin embargo, se desprende del referente geométrico, las justificaciones vienen ahora de la *Teoría de las proporciones,* del Libro V de los *Elementos*.

Este cambio en el marco de justificación también implica cambios en el lenguaje empleado y la forma de justificación, lo que implica separarse del referente concreto, de la figura, para pensar en nuevas reglas y propiedades, más abstractas. Pero más allá de ello, este cambio implica el que se utilicen identidades algebraicas como justificaciones, y por ende transformaciones algebraicas, no exactamente iguales a las actuales, pero identidades sobre variables, en términos de proporciones, y en proposiciones del Libro V de Euclides.

A manera de conclusión

Hemos visto cómo las ecuaciones canónicas en al-Khwārizmī y Pedro Nunes están estrechamente relacionadas, manteniendo la misma estructura y cantidad, a pesar de las diferencias plasmadas en el lenguaje y la generalidad.

En los autores estudiados se notan cambios en los tipos de demostración, desde unas primeras demostraciones realizadas con la ayuda de figuras en que la justificación de los argumentos y transformaciones se da por procesos de "cortar y pegar", y donde la veracidad está dada en términos de aquello que se ve. Para pasar luego a un estado de pruebas en que también con la ayuda de figuras se estructuran argumentos pero donde la veracidad está expresada en términos de las propiedades de las figuras y sus particulares características, incluyendo ahora como herramienta de demostración todo el saber geométrico y en particular las proposiciones de los *Elementos* de Euclides. Para pasar finalmente a demostraciones en donde la referencia a la figura ya no es necesaria, pero más que eso, es que toda la función justificadora de la Geometría se ha remplazado por otras herramientas, las del álgebra, en particular las de la Teoría de las proporciones, plasmada en los *Elementos* de Euclides.

También hay diferencias en los dos autores estudiados en cuanto a la función de la figura en la prueba. Ya hemos dicho que en al-Khwārizmī la figura es fundamental ya que sobre ella se visualizan relaciones y se realizan transformaciones, y la garantía de la verdad de la demostración está en lo que se ve; mientras que en Pedro Nunes lo que se busca en la figura son las propiedades generales que ya han sido demostradas en los Elementos de Euclides, y la garantía de verdad es la arquitectura euclídea, por lo que la importancia del examen de la figura en detalle reside en que sea una réplica de la presentada por Euclides, de manera que sea evidente la inclusión en el razonamiento de la proposición adecuada de los *Elementos*.

Finalmente otro aspecto a destacar es el cambio en el rigor, desde argumentos justificados por la figura, y las características que "se ven" en ella en al-Khwārizmī, se va cambiando en Pedro Nunes hacia pruebas justificadas por propiedades geométricas y proposiciones de los *Elementos,* hasta proponer una prueba en que más que justificar el algoritmo, lo que se busca demostrar es la seguridad de su existencia en todos los casos. Aspecto éste que lleva el rigor matemático a una nueva cota.

Referencias

Abdeljaouad, M. (2002). La demostración en el álgebra de los árabes. En http://www-didactique.imag.fr/preuve/Newsletter/02Hiver/02hiverThemeES.html

Cajori, F. (1993). *A History of Mathematical Notations.* New York: Dover.

Høyrup, J. (1994). The Antecedents of Algebra. *Filosofi og videnskabsteori på Roskilde Universitetcenter. 3. Række: Preprint og Reprints*, 1994 nr. 1.

Høyrup, J. (1996). The Four Sides And The Area. Oblique Light on the Prehistory of Algebra. In R. Calinger (Ed.), *Vita mathematica. Historical Research and Integration with Teaching* (pp. 45-65). Washington, DC: Mathematical Association of America.

Høyrup, J. (1998). "Oxford" and "Cremona": on the relation between two versions of al-Khwarizmi's algebra. In Association Algérienne d'Histoire des Mathématiques. *Actes du 3me Colloque Maghrébin sur l'Histoire des Mathématiques Arabes* (vol. 2. pp. 159–178)*,* Tipaza (Alger, Algérie), 1-3 Décembre 1990.

Høyrup, J. (2002a). *Lengths, Widths, Surfaces. A Portrait of Old Babylonian Algebra and Its Kin*. New York: Springer.

Hughes, B. (1986). Gerard of Cremona's Translation of al-Khwârizmî's al-jabr: A Critical Edition. *Mediaeval Studies* 48*,* pp. 211-263.

Hughes, B. (1989). *Robert of Chester's Translation of al-Khwārizmī's al-jabr: A New Critical Edition*, Boethius, Band XIV. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

Karpinski, L. (1915). *Robert of Chester's Latin Translation of The Algebra of Al-Khowarizmi.* New York: The MacMillan Company, University of Michigan Studies [electronic version].

Infante, J. F. (2010). *Un estudio de las demostraciones de los algoritmos de solución de las formas canónicas de las ecuaciones de segundo grado en al-Khwārizmī, Abū Kāmil, Marc Aurel, Juan Pérez de Moya y Pedro Nunes*. Trabajo Fin de Máster del Máster de Investigación en Didácticas Específicas. Universitat de València.

Infante, J. F. y Puig, L. (2009). Demostraciones de los algoritmos de las ecuaciones de segundo grado en el *Kitâb Al-Jabr W'al-Muqâbala de Al-Khwârizmî.* Comunicación presentada en el grupo de trabajo "Historia de las Matemáticas y de la Educación Matemática" en el *Decimotercer Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.* Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. Santander, 10 al 12 de septiembre de 2009.

Masharrafa, A. M. y Ahmad, M. M. (Eds.) (1939). *Al-Khwārizmī, Muhammad ibn Mūsa. Kitāb al-mukhtasar fī hisāb al-jabr wa'l-muqābala.* Cairo: al-Qahirah. Reprinted 1968.

Nunes P. (1946). *Obras Vol. VI. Libro de Algebra en arithmetica y geometría*. Lisboa: Impresa Nacional de Lisboa Academia das Ciências de Lisboa.

Nuñez P. (1567a). *Libro de Algebra en arithmetica y geometria*. Compuesto por el Doctor Pedro Nuñez, Cosmografo Mayor del Rey de Portugal, y Cathedratico Iubilado en la Cathedra de Mathematicas en la Vniversidad de Coymbra. Anvers: En la casa de los herederos d'Arnoldo Birckman a la Gallina gorda.

Nuñez P. (1567b). *Libro de Algebra en arithmetica y geometria*. Compuesto por el Doctor Pedro Nuñez, Cosmografo Mayor del Rey de Portugal, y Cathedratico Iubilado en la Cathedra de Mathematicas en la Vniversidad de Coymbra. Anvers: En la casa de la biuda y herederos de Iuan Stelsio.

Puertas, M. (Ed.) (1991). *Elementos de Euclides,* v. 1, 2 Madrid: Gredos.

Puig, L. (1998). Componentes de una historia del álgebra. El texto de al-Khwarizmi restaurado. En F. Hitt (Ed.) *Investigaciones en Matemática Educativa II* (pp. 109-131). México, DF: Grupo Editorial Iberoamérica.

Puig, L. (2009b). Naïve, geometric and algebraic proof in ancient and modern times. Talk to the meeting *Semiotic Approaches to Mathematics, the History of Mathematics, and Mathematics Education (SemMHistEd) – 3rd Meeting.* Aristotle University of Thessaloniki, July 16-17, 2009.

Puig, L. (in press). Researching the History of Algebraic Ideas from an Educational Point of View. In. V. Katz & C. Tzanakis (Eds.) *Recent Developments on Introducing a Historical Dimension in Mathematics Education*. The Mathematical Association of America.

Rashed, R. (Ed.) (2007). *Al-Khwārizmī. Le commencement de l'algèbre*. Paris: Librairie Scientifique et Technique Albert Blanchard.

Rosen, F. (1831). *The algebra of Mohammed Ben Musa*. London: Oriental Translation Fund.

As provas de matemática do exame de admissão no Colégio de Aplicação da Universidade da Bahia (1949 a 1973)[153]

Janice Cassia Lando, UFB / UESB, Brasil, janicelando@terra.com.br

Resumo

Neste estudo buscamos compreender como eram as provas do exame de admissão para ingressar no curso ginasial do Colégio de Aplicação da Universidade da Bahia, em especial, no que se refere à prova de Matemática. Para tanto, utilizamos como fontes as atas e as provas dos exames de admissão, e depoimentos de professoras de Matemática que participaram das comissões examinadoras. A investigação realizada verificou alterações significativas na estrutura da prova a partir de 1967. Nesta nova estrutura, todas as disciplinas elaboravam suas questões e/ou problemas com base em um único texto.

O exame de admissão ao ensino secundário[154] foi instituído no Brasil pela Reforma Francisco Campos. Os exames de admissão sofreram muitas mudanças por meio de decretos e portarias até sua supressão em 1970 quando foi instituída a escola integrada de oito anos, que unificou o ensino primário e ginasial. (Machado, 2002). O Colégio de Aplicação da Universidade da Bahia (CA) realizou exames de admissão desde o início das suas atividades, em 1949, até o oferecimento da última turma do 1º ano ginasial em 1973. A partir de 1970, depois da supressão do exame de admissão, continuaram sendo feitos exames para selecionar os novos alunos ingressantes na instituição. Depois que os exames de admissão deixaram de ser obrigatórios, continuaram a ser feitos, porque instituições federais como o CA precisavam continuar ajustando o número de alunos às vagas disponíveis.

O objetivo deste estudo foi investigar como eram as provas do exame de admissão para ingressar no curso ginasial do CA, em especial, no que se refere a prova de Matemática. Para tanto, utilizamos como fontes as atas e as provas destes os exames, depoimentos de professoras de Matemática que participaram das comissões examinadoras. Estes exames, seguindo o padrão geral, eram muito rigorosos[155] e definiam o perfil dos alunos ingressantes. De acordo com Barros (1975),

O exame de entrada no Colégio operava uma seleção que refletia nitidamente a estratificação social da população. ... o tipo de exame de seleção adotado vinha favorecendo, sistematicamente, os que pertenciam ao nível mais elevado, dando ênfase aos valores desenvolvidos pelo estrato social ali representado. Por conseguinte, qualquer tentativa para modificar a composição social da escola

---

[153] A presente comunicação integra o projeto de pesquisa "A modernização da matemática escolar em instituições educacionais baianas (1942-1976)" que conta com financiamento do CNPq.

[154] O secundário compreendia as quatro séries do ginasial e as três do colegial.

[155] Rigor sendo compreendido como um dos critérios – grau de dificuldade – na escolha das questões propostas nas provas.

teria que partir, primordialmente, da modificação do mecanismo de seleção até então adotado. (p. 42)

Este rigor, ainda tinha como função limitar a quantidade de aprovados, uma vez que não era bom aprovar um número muito grande de alunos, pois isso poderia gerar um problema quando o número de matrículas não era suficiente para o número de aprovados. (Azanha, 2004).

Na Bahia, o Art. 19 do Decreto nº 11.762 /1940, de autoria de Isaías Alves, Secretário de Educação e Saúde, já prescrevia que o exame para ingresso no ginásio deveria ser rigoroso, bem como definia penalidades, nos casos de benevolência reincidente: substituição dos professores ou cassação da licença da escola.

É relevante perguntar por que Isaías Alves incluiu na lei estadual um tema que não constava na legislação federal. Essa era uma prática desenvolvida em algumas escolas, de acordo com Jayme Abreu, inspetor federal de ensino: "Essa aventura é quase sempre bem sucedida, seja pela técnica inadequada dêsses exames, vencíveis através da 'chauffage' de conhecimentos memorizados sobre os quais incidem, 'chauffage' realizada nos chamados cursos de admissão, seja pelos critérios complacentes de julgamento muitas vezes assinalados." (1955, p. 54).

Diante disso, ponderando sobre a importância da Comissão Examinadora na realização dos exames de admissão, merece destaque a participação dos professores de Matemática.

Em todos os anos em que foram realizados os exames de admissão houve pelo menos um professor de Matemática como membro da Comissão Examinadora, constituída por professores do CA. É interessante ressaltar essa participação dos professores de Matemática uma vez que essa foi sempre uma opção do CA, tendo em vista que a legislação somente indicava que as bancas examinadoras deveriam ser formadas por professores do respectivo quadro docente (Decreto nº 21.241, 1932), quando muito, foi estabelecido que estes professores deveriam ser "escolhidos de preferência entre os da 1ª série ginasial" (Circular nº 3, 1959). Diante disso, são pertinentes alguns questionamentos: a presença constante do professor de Matemática era algo específico do CA ou era uma prática geral? Isso ocorreu no CA devido sua direção estar sob responsabilidade, durante um período significativo, de professores de Matemática[156]? Ou ainda, porque a Matemática já tinha à época um prestígio superior entre as disciplinas escolares?

De uma maneira geral o CA seguiu a Legislação no que concerne a forma de realização do exame. O Departamento Nacional de Educação conduzia o exame de admissão dentro de regras rígidas, apresentava, além dos dispositivos gerais, como período e forma dos exames, documentação exigida para a inscrição, o detalhamento dos conteúdos das provas e, inclusive, da correção, buscando, dessa forma, uma uniformidade no que se refere à realização dos exames de

[156] Atuaram como diretores do CA os professores de Matemática: Martha Maria de Souza Dantas (maio de 1949 a março de 1954) e Ramakrishma Bagavan dos Santos (agosto de 1955 a fevereiro de 1957).

admissão no país. Contudo, isso se modificou a partir da Circular nº 973, de 25 de maio de 1965. No seu artigo 1º já não indicava a prova como única forma de acesso ao ensino secundário.

> Art. 1º - O exame de admissão tem por objetivo verificar se o candidato possui satisfatória educação primária para ingressar na primeira série ginasial.
>
> Parágrafo único – O exame de admissão poderá ser feito mediante a prestação de provas ou limitar-se-á à verificação da autenticidade e idoneidade do certificado de aprovação em curso primário reconhecido e fiscalizado pela autoridade competente, com a duração mínima de quatro séries, prevista nos art. 16 e 26 da LDBEN. (Circular nº 973, 1965).

Além de abrir espaço para outras formas de ingresso ao ginásio, essa Circular ainda estabelecia uma maior liberdade aos estabelecimentos de ensino no que se refere à organização e realização das provas, como podemos constatar em seu "Art. 3º - O exame de admissão, quanto à época, disciplinas, programas, examinadores, critérios de aprovação, novas chamadas, classificação de candidatos e demais questões, será definido no regimento do estabelecimento." (Circular nº 973, 1965).

Ao ter essa maior liberdade na estruturação do exame de admissão o CA modifica significativamente a estrutura das provas a partir do ano de 1967, quando passa a ter uma prova globalizada de todas as disciplinas, conforme pode ser constatado mediante observação presente na ata lavrada pelos examinadores:

> O exame de admissão à 1ª série do curso ginasial em dezembro de 1966 (época única) para o ano letivo de 1967 de acordo com as normas aprovadas pelo Conselho Departamental da Faculdade de Filosofia, em caráter experimental, verificou-se através de uma prova globalizada conhecimentos de Português – Matemática – História – Geografia – e Ciências, sendo a classificação realizada de acordo com a ordem decrescente de pontos que variaram de zero (0) a cem (100). (Livro de Ata Geral de Exames de Admissão, 1949-1976, verso da página 34).

Neste ano foi lançada uma única nota na Ata, o que nos leva a interpretar que a prova foi corrigida com esse caráter globalizado. Nos anos posteriores permanece a mesma observação, contudo as notas das disciplinas foram informadas separadamente.

A respeito desta prova globalizada que foi elaborada e aplicada a partir de dezembro de 1966, a professora Violeta Augusta Rogério de Souza Freire de Carvalho[157] (2010) afirma que:

> Nós já fazíamos, naquele tempo, o que se chama hoje prova interdisciplinar e questões contextualizadas. Lembro que duas vezes eu participei, isso para o exame de admissão, para o ingresso no ginásio, duas vezes eu participei da banca do exame de admissão. Nós pegávamos um

[157] Professora de Matemática do CA no período de 1967 a 1969.

> livro de Monteiro Lobato ... e daquele livro nós líamos e fazíamos, em cima daquela história de Monteiro Lobato, fazíamos questões de Português, de Matemática, de Geografia e História.

A professora Terezinha Matias de Souza Nóvoa[158] também ressalta o caráter globalizado e a contextualização como base para a estruturação da prova do exame de admissão a partir desse período. Acerca disso, Terezinha Nóvoa (2010) diz que:

> a prova era feita assim, contextualizada, que naquela época, acho que nós fomos pioneiros mesmo. E sempre com base num livro, eu me lembro bem de um que era Pluft,... o Fantasminha. Então tudo se desenvolvia naquele livro, as questões de Português, de Matemática, o que fosse, saíam dali. Então a criança tinha que ler o livro, procurar interpretar tudo direitinho, depois nós envolvíamos tudo naquele texto.

As duas professoras anteriormente citadas destacam o pioneirismo do CA na realização deste tipo de prova. Machado ao realizar estudo acerca dos exames de admissão no Colégio Pedro II, do Rio de Janeiro, e no Ginásio da Capital, de São Paulo, conclui que "Até o final da década de 1960 os exames de admissão permaneceram praticamente intactos. Mesmo tendo havido algumas modificações, essas não foram significativas." (Machado, 2002, p. 124). O estudo de Machado indicou ainda que as provas permaneceram sendo elaboradas separadamente para cada disciplina e, a partir de 1950, na parte referente a Matemática, de dezessete categorias encontradas na análise, somente duas envolviam problemas. Esta autora definiu problema em seu trabalho como "questões dentro de uma situação-problema, ou seja, dentro de um contexto". As demais eram questões de aplicação direta do conteúdo. (Machado, 2002, p. 58).

Desta forma, há indícios de que a prova que passou a ser aplicada no exame de admissão do CA, possuía características diferenciadas, das quais podemos destacar: era globalizada, ou seja, com base em um texto eram elaboradas as questões e/ou problemas de todas as disciplinas; na parte referente à Matemática, a prova era toda composta por problemas. Na sequência, analisaremos uma prova que foi estruturada de acordo com essas características.

A prova realizada em dezembro de 1967, para ingresso no ano de 1968, foi estruturada em três partes. As duas primeiras começaram com um texto inicial, retirados do livro Reinações de Narizinho, de Monteiro Lobato (1966), com base no qual as questões de todas as disciplinas foram elaboradas. Mesmo na última parte, que não iniciava com um texto, as questões foram estruturadas tomando-se por base esse livro.

O texto escolhido para a primeira parte foi um trecho de O gato Félix – parte I – A história do gato, de Monteiro Lobato. Na primeira página da prova havia uma "Orientação para leitura do texto", na qual constava que inicialmente os alunos fariam uma leitura silenciosa. Depois leriam uma parte para seus colegas

[158] Professora de Matemática do CA nos anos de 1962 a 1974, e membro da comissão examinadora nos anos de 1963 a 1973 com exceção dos anos de 1965 e 1966.

em um grupo, na mesma ordem da leitura cada aluno deveria resumir a sua parte e, por fim, fazer uma pergunta para cada colega do grupo acerca da parte que leu em voz alta.

Além dessa parte inicial, de leitura e interpretação do texto, a prova era composta por questões divididas em três partes. Na primeira parte constavam cinco questões de cada disciplina: Português, Geografia, História do Brasil, Ciências e Matemática. As questões das primeiras quatro disciplinas encontravam-se misturadas, intercalando-se, somente as cinco questões de Matemática foram apresentadas agrupadas e no final desta primeira parte.

A segunda parte também foi introduzida com um trecho do livro de Monteiro Lobato (1966), este trecho de 15 linhas era relativamente menor se comparado com o apresentado na primeira parte, que tinha 380 linhas. Nesta parte havia 29 questões, sendo 6 de Português, 4 de Geografia, 6 de História, 8 de Ciências e 5 de Matemática. Novamente as questões de Matemática se encontravam reunidas e condensadas no final da prova.

A última parte da prova era composta por 15 questões, das quais 2 eram de Português, 7 de Geografia, 2 de Ciências e 4 de História, não constava nenhuma questão de Matemática.

As questões que abordavam conteúdos matemáticos, uma vez que deveriam ter vínculo com o livro Reinações de Narizinho, tratam-se de problemas fictícios. Ao analisar os problemas, tendo como categorias o programa de Matemática para o exame de admissão ao secundário indicado pela Portaria nº 501, de 19 de maio de 1952[159], pôde-se constatar que os 10 problemas se concentravam em quatro destes conteúdos, como apresentaremos a seguir.

> Números inteiros. Algarismos arábicos e romanos. Numeração decimal. Operações fundamentais sobre números inteiros.
>
> O Gato de Botas teve muitos filhos, netos, bisnetos, tataranetos e até cincoentanetos. O número de descendentes é o maior número formado pelos algarismos 9 – 6 – 4, ocupando 4 a ordem das dezenas. Qual o número de descendentes do Gato de Botas? (5º problema da parte I).

[159] Programa de Matemática (Portaria nº 501, de 19 de maio de 1952):
Números inteiros. Algarismos arábicos e romanos. Numeração decimal. Operações fundamentais sobre números inteiros.
Divisibilidade por 10, 2, 5, 9 e 3. Prova real e dos nove.
Números primos. Decomposição de um número em fatores primos.
Máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum de dois ou mais números.
Frações ordinárias; simplificação e comparação. Operações sobre frações ordinárias e números mistos.
Números decimais fracionários; operações.
Conversão das frações ordinárias em números decimais e vice-versa; números decimais periódicos.
Noções sobre o sistema legal de unidade de medir. Metro, metro quadrado e metro cúbico; múltiplos e submúltiplos usuais. Litro; múltiplos e submúltiplos usuais. Quilograma; múltiplos e submúltiplos usuais. Sistema monetário brasileiro.
Problemas simples, inclusive sobre o sistema legal de unidades de medir.

Uma vez... depois de ter dado comida aos peixinhos, Lúcia sentiu os olhos pesados de sono e dormiu, dormiu e sonhou que possuía quatro milhões setenta e três e dois peixinhos. Escreva êsse número com algarismos arábicos............ e com algarismos romanos............ (1º problema da parte II).

Frações ordinárias; simplificação e comparação. Operações sobre frações ordinárias e números mistos.

Gato Felix contou que no porão comeu no 1º dia 4 gatos, no dia seguinte: 10 gatos, no 3º dia: 20 gatos e no 4º: 39 gatos. Podemos acrescentar que no 5º dia êle comeu o triplo do 1º mais 17, no 6º dia a metade do 3º mais 1/3 do quarto. Quanto êle comeu nêstes seis dias? (3º problema da parte I).

Quando o navio bateu na pedra rebentou a proa, o que fêz entrar muita água, aproximadamente 64 litros, o que deu para encher 2/3 do porão. Portanto, para encher o porão todo, seriam necessários quantos litros? (4º problema da parte I).

Números decimais fracionários; operações.

Dividindo 0,438 por 0,073 você encontra o número de camelos que Lúcia viu formar no céu. Qual é êsse número? (4º problema da parte II).

Noções sobre o sistema legal de unidade de medir. Metro, metro quadrado e metro cúbico; múltiplos e submúltiplos usuais. Litro; múltiplos e submúltiplos usuais. Quilograma; múltiplos e submúltiplos usuais. Sistema monetário brasileiro.

Gato Felix nasceu no quadragésimo terceiro andar de um arranha céu, isto é, no último andar. Mas veja bem: cada andar tem 35 dm de altura, portanto, quantos metros de altura tem o arranha-céu? (1º problema da parte I).

Gato Felix escolheu o maior tubarão. Este tubarão pesava cêrca de 10,48 toneladas o que equivale a..........Kg. (2º problema da parte I).

Quando Lúcia deitou-se na grama, observou que no céu as nuvens formavam camelos ou castelos. Se o comprimento de um dêsses castelos fôsse de 50 m e a largura 280 dm, qual a área dêsse castelo? (3º problema da parte II).

O capitão com quem Pedrinho fez boa camaragem era um contador de proezas! E êle andou contando uma série de façanhas a Pedrinho que por sua vez nos pediu que escrevêssemos aqui. Disse êle que, de certa feita, lá mesmo no Amazonas, ofereceu uma peixada a seus amigos. Só de peixe foram 32 Kilos! Qual foi sua despeza nessa parte se 400 gramas desse mesmo peixe custou NCr$ 1,20. (5º problema da parte II).

O peixinho que estava no nariz de Lúcia pesava 10 grs. e o besouro 30 decigramas. Qual a diferença de pêso entre eles? (2º problema da parte II)

Ao analisarmos os problemas de Matemática apresentados anteriormente, é possível observar que os conteúdos introduzidos pelo Movimento da Matemática Moderna (MMM)[160] não foram cobrados nesta prova. Era de se esperar que aparecessem noções de conjuntos, tendo em vista que desde 1962 o ensino de Matemática da primeira série ginasial do CA contemplava conteúdos do MMM. (Lando, 2010). Essa constatação motiva algumas indagações: Em 1967, a matemática moderna não havia chegado ao exame de admissão? Em 1967, a formação dos alunos, oriundos das escolas primárias, não contemplava os conteúdos propostos, nesta época, pelo MMM?

Diante das alterações na estrutura das provas consideramos pertinente averiguar as influências dessas modificações no desempenho dos alunos. No que se refere ao desempenho dos alunos nas provas de Matemática nos exames de admissão realizados no CA no período de 1949 a 1973, podemos verificar que as notas dos alunos não sofreram mudanças significativas quando foram aplicadas as provas globalizadas, a partir de 1967.

estruturar algumas conjecturas. Ao observarmos o percentual de alunos que obtiveram notas de 0 a 4, podemos constatar que até o ano de 1962 prevaleceram percentuais abaixo de 50%, somente em dois anos, 1954 e 1960, ultrapassou este percentual, sendo que na maioria dos anos ficou abaixo de 30%. Contudo, ao analisarmos o período de 1963 a 1973, podemos perceber que somente um ano, 1970, permaneceu abaixo dos 50%, os demais apresentaram percentuais acima deste valor, com especial destaque para os anos de 1964, 1965 e 1972 que ultrapassaram os 60%. Uma das possíveis explicações para as diferenças referentes às notas nas provas de Matemática entre estes dois períodos poderia ser o aumento no número de candidatos a partir do início da década de 1960, isso estaria de acordo com o que Azanha (2004) percebeu em seu estudo no Estado de São Paulo, ou seja, que o rigor do exame tinha relação entre o número de inscritos e o número de vagas.

Analisando a tabela acima, mesmo se tratando de dados brutos, é possível

Este rigor, além de elevar o número de candidatos com notas menores que 4, também favoreceu, de acordo com Barros (1975), uma composição social do CA com alunos que pertenciam ao nível mais elevado. Isso pode ser percebido ainda no objetivo apresentado pelo CA ao criar, a título experimental, o curso de admissão no ano de 1965. Este curso era "destinado a alunos de classes sociais menos favorecidas", com o objetivo de "preparar o aluno para concorrer em igualdade de condições com os demais candidatos aos exames de admissão ao Ginásio." (Histórico do CA, 1965).

[160] Para uma compreensão dessa reforma internacional veja: Matos & Valente (2007), Flores & Arruda (2010).

Tabela 1: Desempenho dos alunos na prova de Matemática do Exame de Admissão do CA

Ano	Nº de inscritos	Nº fizeram prova de matemática	0-2 %	2,01 – 4 %	4,01 – 6 %	6,01 – 8 %	8,01 – 10 %
1949	18	18	33,33	5,56	11,11	27,78	22,22
1950	18	18	11,11	0	27,78	38,89	22,22
1951	30	16	0	0	37,5	18,75	43,75
1952	39	19	5,26	5,26	15,79	63,16	10,53
1953	51	35	0	8,57	34,29	28,57	28,57
1954	54	47	10,64	44,68	21,28	17,02	6,38
1955	46	30	16,67	10	53,33	13,33	6,67
1956	52	52	0	11,54	50	26,92	11,54
1957	82	53	0	0	18,87	56,60	24,53
1958	59	37	0	18,92	18,92	32,43	29,73
1959	59	46	0	36,96	23,91	36,96	2,17
1960	63	35	8,57	48,57	34,29	8,57	0
1961	67	40	10	22,5	37,5	22,5	7,5
1962	75	40	0	17,5	42,5	30	10
1963	71	52	17,31	32,69	28,85	21,15	0
1964	91	56	12,5	53,57	26,79	7,14	0
1965	101	95	26,32	38,95	24,21	7,37	3,15
1966	105	89	10,11	41,57	28,09	12,36	7,87
1967	177	175	*	*	*	*	*
1968	171	142	19,01	34,51	23,24	15,49	7,75
1969	213	182	17,58	34,07	27,47	17,58	3,30
1970	192	192	9,89	30,73	35,42	16,67	7,29
1971	165	165	15,76	43,64	27,88	10,30	2,42
1972	165	146	26,03	38,36	16,44	14,38	4,79
1973	161	153	23,53	30,72	21,57	18,30	5,88

Fonte: Livros de Ata Geral de Exames de Admissão. (1949-1976)

* este ano consta uma única nota correspondente a média entre as notas de todas as disciplinas.

Considerações Finais

O Exame de Admissão foi durante quatro décadas a linha divisória decisiva entre a escola primária e a escola secundária. Segundo Nunes (2000) "Era uma espécie de senha para a ascensão social", uma vez que, de acordo com esta autora, o ensino secundário era destinado à educação da elite, das individualidades condutoras, era considerada a melhor possibilidade de acesso ao ensino superior, bem como preparava para uma série de empregos semiqualificados (p. 45).

A composição social do ensino secundário no CA também refletia essa estratificação social, ou seja, havia um predomínio de alunos de classes sociais mais favorecidas. Esta situação tinha relação com o exame que era aplicado para a seleção de ingresso ao curso ginasial. Contudo, há indícios de que isso era algo que preocupava os professores e a administração da escola, pois ofereceram curso preparatório ao exame de admissão com o objetivo explícito de oportunizar igualdade de condições aos alunos de classes sociais menos favorecidas. E, assim que a legislação oportunizou as escolas uma maior liberdade na estruturação das provas, o CA modificou a estrutura da prova, na qual todas as disciplinas elaboravam suas questões e/ou problemas com base em um único texto.

Referências

Abreu, J. (1955, abril/junho). A educação secundária no Brasil. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. 23*(58).

Azanha, J.M.P. (2004, maio/agosto). Democratização do ensino: vicissitudes da idéia no ensino paulista. *Educação e Pesquisa*, *3*0(2), 335-344.

Barros, Z. G. P. (1975). *Redefinição Conceitual dos Colégios de Aplicação*. Salvador, Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-graduação em Educação. Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA.

Carvalho, Violeta Augusta Rogério de Souza Freire. (2010, 13 de novembro). Entrevista concedida a Janice Cássia Lando. Salvador, BA.

Circular nº 3, de 11 de Novembro de 1959 (1959). Expede instruções para a execução da Portaria nº 325, de 13 de outubro de 1959.

Circular nº 973 de 25 de maio de 1965 (1965). Consolidação da Legislação do Ensino Secundário, após a LDBEN.

Decreto nº 11.762, de 21 de novembro de 1940 (1940). Dispõe sobre a estrutura administrativa do ensino no Estado da Bahia.

Decreto nº 21.241, de 4 de abril de 1932 (1932). Consolida as disposições sobre a organização do ensino secundário e dá outras providências.

Flores, C. & Arruda, J.P. (org.) (2010). A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e Portugal: contribuições para a história da Educação Matemática. São Paulo: Annablume.

Matos, J.M. & Valente, V.R. (org.)(2007). A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos. São Paulo: Da Vinci,

Histórico do Colégio de Aplicação Anexo à Faculdade de Filosofia da Universidade da Bahia. (1965). Centro de Memória da FACED, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

Lando, J. C. (2010). Modernização de Práticas do Ensino de Matemática na Escola de Aplicação da Universidade da Bahia (1953-1973). Em Flores, C. & Arruda, J.P. (org.) *A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e Portugal*: contribuições para a história da Educação Matemática. São Paulo: Annablume.

Livro de Ata Geral de Exames de Admissão. (1949-1976). Centro de Memória da FACED, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

Lobato, M. (1966). *Reinações de Narizinho* (14a. ed.). São Paulo: Brasiliense. pp. 149-158.

Machado, R. C. G. (2002). *Uma análise dos Exames de Admissão ao Secundário (1930-1970):* subsídios para a História da Educação Matemática no Brasil. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-graduação em Educação Matemática. PUC de São Paulo. São Paulo, SP.

Nóvoa, Terezinha Matias de Souza. (2010, 20 de outubro). Entrevista concedida a Janice Cássia Lando. Salvador, BA.

Nunes, C. (2000, maio, junho, julho, agosto). O "velho" e "bom" ensino secundário: momentos decisivos. *Revista Brasileira de Educação. 14*, pp. 35-60.

Portaria nº 501 de 19 de Maio de 1952 (1952). Expede instruções relativas ao Ensino Secundário.

A formação de professores de Matemática no Brasil: de temas possíveis e do tratamento da periodização na produção de um grupo de pesquisa[161]

Maria Edneia Martins-Salandim, UNESP, edneia_martins@yahoo.com.br [162]
Dea Nunes Fernandes, IFMA, deanf13@hotmail.com. [163]
Antonio Vicente Marafioti Garnica, UNESP/Bauru , vgarnica@fc.unesp.br [164]

Resumo

Este texto tem como cenário as investigações sobre a história da formação de professores de Matemática no Brasil, produzidas por pesquisadores vinculados ao GHOEM, Grupo História Oral e Educação Matemática. O estudo dessas produções que consideram diferentes regiões brasileiras e suas realidades sócio-culturais e políticas permite ressaltar uma pluralidade de subtemas de discussão, dentre os quais, aqui, destacamos dois, julgados essenciais à crítica historiográfica e ao modo como investigações de caráter historiográfico, implementadas no campo da Educação Matemática, tem sido conduzidas: os "objetos" de estudo e o modo como tem sido tratada a questão da periodização.

Introdução

O espaço de trabalho e de formação dos professores no Brasil é complexo (Cf. Vicentini; Lugli, 2009), pois como parece ser natural às estruturas de organização da educação, o sistema escolar vai se estruturando em instituições, níveis e modalidades de ensino cada vez mais labirínticos e regulamentados para atender às demandas impostas pelo próprio sistema. A estrutura educacional brasileira, mesmo tendo passado por reformas ao longo do tempo, tem sido organizada por níveis de ensino (primário, médio, superior e complementar); por tipos de instituições (burocráticas, acadêmicas, formativas, de controle e supervisão, públicas ou privadas, etc); por modalidades específicas de formação básica (profissional, de jovens e adultos, infantil); por tipos de formação do profissional (inicial, emergencial e continuada); por legislações que se sobrepõem, ora criadas, ora adaptadas, muitas vezes alteradas após curto período de vigência etc. A formação do professor que atua nesse complexo e amplo sistema não se pauta – ao menos declaratoriamente – apenas nos conhecimentos a serem mobilizados para o exercício da docência, mas também em valores e atitudes tidos como adequados para ensinar. A necessidade de atender às demandas impostas neste (e para este) cenário muitas vezes caótico, num país de proporções continentais, com variações geográficas e culturais, implicou o surgimento de diversos modelos de formação docente, a constituição de sistemas diversos voltados a um mesmo fim (Cf. Vicentini; Lugli, 2009).

[161] Agradecemos a colaboração do professor Fernando Guedes Cury na elaboração deste texto.
[162] Professora substituta do Departamento de Matemática da UNESP/Bauru e da SEE/SP; Doutoranda do PGEM – UNESP/Rio Claro/SP. Brasil. edneia_martins@yahoo.com.br.
[163] Professora do Departamento de Matemática do IFMA, campus Monte Castelo - São Luís/MA; Doutoranda do PGEM – UNESP/Rio Claro/SP. Brasil. deanf13@hotmail.com.
[164] Professor do Departamento de Matemática da UNESP/Bauru e dos Programas de Pós-Graduação, ambos da UNESP, em Educação Matemática em Rio Claro e em Educação para a Ciência em Bauru. Brasil. vgarnica@fc.unesp.br.

Neste sentido, Saviani (2005) aponta para o grande espaço que há, no Brasil, para pesquisas de história comparada da educação em seu próprio interior, mobilizando estudos em e sobre diferentes regiões, possibilitando estabelecer alguma configuração aos elementos desse conjunto diverso e múltiplo em perspectivas e tipos. Argumenta que a tarefa da produção de uma história da escola pública no Brasil se reveste de especificidade própria, marcada pelas dimensões do país e pela diversidade de tempos, espaços e ritmos com que se manifestou o processo de implantação das escolas públicas nas diferentes regiões, estados e municípios. Destaca ainda que para dar conta do "brasileiro" dessa escola pública faz-se necessário, por meio da investigação, tematizar o movimento concreto do objeto analisado, o que implica examinar as múltipas determinações que se expressam em ritmos e modalidades diversas. O autor entende que essa não se trata de uma tarefa que demandaria esforços de apenas um pesquisador ou mesmo de um grupo de pesquisa, mas de vários grupos coordenados nacionalmente.

No campo da Educação Matemática um passo nesta direção está sendo dado com a iniciativa do grupo de pesquisa "Grupo História Oral e Educação Matemática" – GHOEM[165]. Dentre seus projetos está aquele cujo objetivo é mapear a formação de professores de Matemática no Brasil. A ideia é constituir uma versão que – optando pela descentralização, ressaltando a multiplicidade de pontos de vista de atores sociais específicos, parametrizando-se pelo método da História Oral – permita compreender estas formações em distintos tempos e espaços, visando a contribuir, numa perspectiva histórica, para um exame das políticas públicas do campo da Educação, particularmente da Educação Matemática, posto que a História, como já afirmou Miguel[166], é uma prática social interpretativa e problematizadora, e não deveria ser propriamente vista como uma ciência do passado, mas como aquela que procuraria estabelecer um diálogo do presente com o passado, no qual o presente tomaria e conservaria a iniciativa. O mapeamento proposto pelo GHOEM exige trânsito por diferentes contextos, estudando tanto a constituição de instituições formadoras e sua dispersão geográfica quanto diferenciações, por exemplo, entre o meio rural e o urbano, pequenas cidades e grandes centros e as distintas modalidades e estratégias de formação (cursos técnicos, escolas de primeiras letras etc) (Cf. Garnica, 2010).

Trata-se de um projeto de amplo espectro, que demanda tempo e esforços para abordar uma diversidade de temas, ainda que no Brasil possamos falar de um sistema nacional de educação a partir de meados do século XX[167] e que primeiros cursos de formação específica em Matemática não tenham ainda 80 anos. O projeto do GHOEM, consciente do contexto que permite o surgimento de sua questão da pesquisa, não tem previsão de encerramento. Os subprojetos vinculados a este mapeamento procuram tecer narrativas sobre a formação e

[165] Grupo de pesquisa que reúne pesquisadores de várias instituições brasileiras. www.ghoem.com.

[166] Trata-se de texto não publicado, elaborado para exame de qualificação de um dos membros do GHOEM. Atendendo à solicitação do Grupo, o autor permitiu o uso desse seu texto.

[167] Segundo Saviani et allii (2006), pode-se conceber os Grupos Escolares, instituições emblemáticas criadas ao final do século XIX, como um germe precursor de um sistema nacional de ensino que só viria a se consolidar, de modo mais definitivo, no Brasil, em meados da década de 1950.

atuação de professores de Matemática em regiões distintas, de diversos matizes sócio-político-culturais. Já foram realizadas pesquisas sobre os Estados de São Paulo, Santa Catarina, Maranhão, Paraná, Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Paraíba; sobre escolas urbanas, rurais, técnicas, de nível fundamental; antigas escolas de primeiras letras etc.

Os primeiros cursos de licenciatura foram criados no Brasil, nas antigas Faculdades de Filosofia, na década de 1930, principalmente como consequência da preocupação com a regulamentação do preparo de docentes para a escola secundária (Cf. Pereira, 2000). Em 1934 é instalado o primeiro curso de graduação em Matemática na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, FFCL, da Universidade de São Paulo, para formar profissionais e professores de Matemática, formação anteriormente feita nos cursos de Engenharia (Cf. Silva, 1996) e, no nível Secundário nos cursos Normal (ou Magistério) e Científico. No Estado de São Paulo é somente a partir de 1960 que a instalação de cursos de graduação em Matemática inicia mais visivelmente uma interiorização, iniciando uma movimentação que transcende suas terras e se insinua por todo o país, em ritmos e tempos distintos. Como se deu essa proliferação? Como eram formados esses professores? Como eram preparados quando inexistiam, em suas regiões, instituições específicas para tal? Questões como estas têm sido recorrentes nas investigações desenvolvidas por pesquisadores do GHOEM sobre a história da formação de professores de Matemática no Brasil.

Um tema comum: a formação dos que ensinam matemática

A partir do estudo de trabalhos[168] que, se valendo da metodologia da História Oral[169], assumem como objetivo tratar esse tema – ou que, segundo nosso olhar, tratam da formação de professores de modo não apenas circunstancial –, apresentamos uma síntese dos esforços que constituem esse projeto de mapeamento. Dentre os trabalhos de Mestrado e Doutorado[170] defendidos no GHOEM, onze focam a formação de professores de Matemática e outros quatro doutorados vêm sendo desenvolvidos.

[168] Nos reportamos às dissertações e teses concluídas por pesquisadores vinculados ao GHOEM quando desenvolveram suas pesquisas.

[169] O GHOEM defende que optar por conduzir as pesquisas segundo os princípios da História Oral – o que é feito, por esse Grupo, no interior da Educação Matemática –, não se restringe a exercitar algumas regras para coleta e tratamento de entrevistas. Mais do que isso, significa optar por modos específicos de (a) fazer surgirem questões de pesquisa, (b) buscar por informações e registrar memórias – narrativas – que nos permitam tratar dessas questões; (c) cuidar desses registros de forma ética e trabalhá-los segundo procedimentos específicos, tornando-os públicos ao final desse processo; (d) analisar o arsenal de dados segundo perspectivas teóricas em sintonia com alguns princípios previamente estabelecidos; e (e) procurar criar formas narrativas alternativas às usualmente vigentes no meio acadêmico, constituindo os trabalhos produzidos nessa vertente mais como campos de experimentação que como arrazoados de certezas. Há uma série de produções, entre artigos, dissertações, teses e livros, nas quais a metodologia, como pensada e efetivada pelo GHOEM, tem sido intensivamente discutida. As limitações impostas a esse texto não permitem que essas considerações sejam retomadas com profundidades. Mais detalhes podem ser vistos, por exemplo, em Garnica, Silva e Fernandes (2010), Garnica, Fernandes e Silva (2011) e Garnica (2008).

[170] Pesquisas concluídas até o final de 2010.

Dos temas das pesquisas e os contextos regionais

Para abordar, ainda que brevemente, os temas que cada estudo tem desenvolvido, registramos – principalmente para o leitor estrangeiro – aspectos do Brasil, composto por 26 estados e um Distrito Federal, Brasília. Sua extensa área (cerca de 8 milhões de quilômetros quadrados) comporta uma enorme e nítida diversificação econômica, social e cultural. Seus estados estão divididos em cinco regiões geográficas: o norte (Acre, Amapá, Amazonas, Tocantins, Pará, Rondônia e Roraima), o nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), o centro-oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Brasília), o sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e o sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina).

Dentre os trabalhos desenvolvidos pelo GHOEM percebe-se maior direcionamento para as regiões sudeste e sul. Não se trata de afirmar que há uma prática de privilegiar uma região em detrimento de outra, mas por se tratar de um estudo ainda inicial (18 trabalhos concluídos e sete em desenvolvimento), as possibilidades oferecidas permitiram que o projeto abarcasse instituições e regiões mais acessíveis aos pesquisadores vinculados ao Grupo, considerando que os Programas pós-graduados nos quais essas pesquisas são desenvolvidas (ambos na UNESP, de Educação Matemática em Rio Claro e de Educação para a Ciência em Bauru) situam-se no Estado de São Paulo[171]. Embora a tais cursos se dirijam estudantes das mais diversas regiões do país, ambos atendem a uma significativa parcela de estudantes paulistas, situação que, já de início, sinaliza para o cenário da desigualdade de oportunidades existente entre o sudeste e as demais regiões.

Se por um lado o princípio do descentramento – que parametriza os estudos e pode ser analisado como decorrência deles – que rege este projeto do GHOEM revela a desigualdade quanto às condições de acesso a programas de Pós-Graduação, por outro lado tem implicado a necessidade de mobilizar pesquisadores e estudantes de diferentes regiões do país de modo a tornar possível uma configuração cada vez mais global da formação de professores. Essa necessidade ressalta uma das faces políticas deste projeto cuja intenção é criar condições de acesso à oportunidade:

> Ou a igualdade de oportunidades traz consigo a igualdade de condições; ou então – o que é muito mais provável – a desigualdade de condições, a curto prazo, leva à desigualdade de oportunidades. (BERTAUX, 1979, p. 45).

Em relação região sudeste, Souza (1998) faz um estudo sobre Educação Matemática na região da Baixada Santista (litoral paulista). Baraldi (2003) ao estudar a formação de professores de matemática na região de Bauru (interior paulista), esboça um perfil desta região a partir de "retraços" de idas e vindas na vida de alguns professores. Silva (2004), a partir de entrevistas com professores

[171] Apenas dois dos trabalhos aqui estudados foram desenvolvidos em outro Programa de Pós-graduação – o da UFPR, em Curitiba.

de Matemática da rede de ensino público em Rio Claro (interior paulista), discute a identidade cultural do professor de Matemática que surge da pertença à cultura escolar. Galetti (2004) constitui uma paisagem da Educação Matemática na região Nova Alta Paulista (extremo-oeste paulista, última região deste estado a ser "colonizada" pelo homem branco). Silva (2006) analisa o processo de constituição da identidade do Centro de Educação Matemática (CEM), um grupo que atuou, sobretudo, nos anos de 1984 a 1997, na grande São Paulo. Martins-Salandim (2007) traz para o âmbito acadêmico discussões referentes ao ensino agrícola oferecido em instituições instaladas em diversas regiões do interior paulista. Em seu doutorado Martins-Salandim vem estudando o processo de expansão dos cursos de Matemática pelo interior paulista na década de 1960.

Sobre a região sul, Seara (2005) reúne informações sobre as atividades e os membros do NEDEM – Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino da Matemática –, um dos grupos responsáveis pela introdução do ideário da Matemática Moderna no país. Fillos (2008) estuda o movimento de formação e atuação dos professores em Irati (interior paranaense) e procura convergências e peculiaridades da sua pesquisa com as outras realizadas pelo GHOEM. Gaertner (2004) enfoca aspectos históricos da educação e da matemática escolar da região de Blumenau (interior de Santa Catarina), de colonização alemã, ressaltando as escolas alemãs no período "da nacionalização", quando esforços para a de-germanização foram implementados.

Na Região Centro-Oeste, Cury (2007) registra uma história da constituição dos primeiros programas de ensino superior voltados à formação de professores de Matemática em Goiás, instalados na capital, Goiânia. Atualmente, Cury vem desenvolvendo pesquisa, de doutorado, similar sobre o Estado do Tocantins, norte do país, o mais recente estado brasileiro, formado a partir da divisão do estado de Goiás.

Dois doutoramentos – em desenvolvimento – voltam-se à Região Nordeste: Déa Nunes Fernandes estuda a criação e institucionalização dos cursos formadores de professores de Matemática no Maranhão, e Marta Maria Macena investiga o cenário paraibano, focando especificamente, capital do Estado, João Pessoa.

Outras regiões e estados brasileiros já foram parcialmente contemplados em Rolkouski (2006), que buscou compreender como um professor de Matemática torna-se o professor de Matemática que é, tomando como ponto de partida entrevistas com professores dos estados do Mato Grosso, São Paulo, Bahia e Paraná. Embora o aspecto geográfico não seja detalhadamente abordado por Rolkouski, as distintas perspectivas sócio-culturais de cada um de seus entrevistados desempenham papel fundamental numa analise que se parametriza pela Sociologia.

Dos períodos tematizados

De acordo com Saviani (2005) a periodização evoca um dos problemas mais complexos e controvertidos da historiografia, já que ela não é um dado empírico, mas questão teórica que o historiador enfrenta ao organizar as informações que lhe permitem explicar o fenômeno investigado. Para ele o fato da história ter se firmado como disciplina científica e acadêmica tendo como referência a divisão política do globo em Estados Nacionais fez com que soasse "natural" tomar como parâmetro dos estudos historiográficos não só os limites internos aos territórios das diferentes nações, mas também a temporalidade, que passa a ser fixada a partir das tramas políticas. A história da educação não fugiu a essa regra, sendo o que critério de periodização predominante tendeu a se guiar pelo parâmetro político caracterizando-se, pois, como um critério externo ao objeto estudado (são usuais estudos sobre a educação no período colonial, no Império e na República). Críticas a essa forma de periodizar levaram, num primeiro momento, ao critério da determinação econômica (os períodos "agrário exportador dependente", "nacional desenvolvimentista de industrialização com base na substituição de importações" e "internacionalização do mercado interno") como marcos com base nos quais se deveria compreender a história da educação brasileira. Atualmente, parece estabelecida a opção por uma periodização centrada não nos aspectos externos, mas naqueles internos ao processo educativo (Cf. Saviani, 2005). Essa é uma tendência que se manifesta nos trabalhos vinculados ao projeto de mapeamento desenvolvido pelo GHOEM.

Neste projeto, a escolha do período relaciona-se aos aspectos inerentes ao processo educativo e é ditada prioritariamente pelo "objeto" de investigação: a criação de cursos de Matemática, a implementação de políticas educacionais, o funcionamento da CADES[172], a atuação grupos de estudo e de pesquisa... Mas há outro aspecto determinante para a escolha do período: a opção pela metodologia de pesquisa. Valendo-se da metodologia da História Oral – que, quando mobilizada para estudos historiográficos, a julgar pela caracterização de alguns teóricos, inscreve-se numa perspectiva de História do Tempo Presente –, os autores optam por ter como ponto de partida os relatos orais de atores julgados significativos para compreender as experiências a serem investigadas. Percebe-se que a maioria das pesquisas aborda períodos curtos e relativamente recentes, de modo que possam ser encontrados colaboradores que disparam e alimentam, com seus relatos, a trajetória de pesquisa.

Uma reflexão final

Os temas de pesquisa e as questões sobre a periodização em estudos de natureza historiográfica são os dois aspectos que, a partir dos trabalhos do GHOEM, selecionamos para apresentar neste texto. Dadas as limitações impostas a um texto como este, é impossível apresentarmos mais detalhes e mesmo detalhar mais os que optamos por registrar aqui. Com os professores entrevistados pelos pesquisadores do GHOEM coletamos as cento e doze entrevistas que tornaram possíveis os trabalhos que usamos como pano-de-fundo para este texto. Esses professores lecionaram em diversos níveis de ensino, organizaram e/ou ministraram cursos, escreveram textos e obras de referência, participaram da

[172] Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário, estratégia nacional de formação de professores para o ensino secundário, criada na década de 1950 (Cf.Baraldi, 2003).

criação de cursos, gerenciaram órgãos oficiais responsáveis por políticas públicas, vivenciaram diversas alterações na legislação. Suas narrativas trouxeram à tona embates políticos, subversões, estratégias e táticas relativas à formação de cada um e ao ensino de Matemática que essa formação viabilizou. O conjunto dos depoimentos disponíveis e dos estudos já realizados permite que algum significado seja atribuído ao processo de formação de professores de Matemática no Brasil. A continuidade do Projeto talvez permita um aprofundamento em alguns temas e a ampliação do escopo de investigação, com o surgimento de outros temas. Uma proposta dessa envergadura exige manter certos princípios teórico-metodológicos[173] que, constantemente avaliados, se mostrem como legítimos. Sistematizações parciais como esta, cuja síntese submetemos ao *I Congresso Iberoamericano de História da Educação Matemática*, são parte de um esforço de trabalhar com uma pluralidade de temas e perspectivas, um arsenal de dados que exige uma avaliação contínua, em larga escala, de modo a configurar um cenário sempre em formação, seja porque novos trabalhos passarão a integrar o Projeto, seja porque seu próprio tema – a formação de professores de Matemática num país de proporções continentais como o Brasil – é dinâmico e, portanto, fugidio em sua essência.

Referências Bibliográficas[174]

BARALDI, I. M. (2003). *Retraços da Educação Matemática na Região de Bauru (SP): uma história em construção.* Tese (Doutorado em Educação Matemática) – IGCE, UNESP, Rio Claro.

BERTAUX, D. (1979). *Destinos Pessoais e estrutura de classe: para uma crítica da antroponomia política.* Rio de Janeiro: Zahar Editores.

CURY, F. G. (2007). *Uma Narrativa sobre a Formação de professores de Matemática em Goiás.* Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), IGCE, UNESP, Rio Claro.

FILLOS, L. M. (2008). *A Educação Matemática em Irati (PR): memórias e história.* Dissertação (Mestrado em Educação). UFPR, Curitiba.

GAERTNER, R. (2004). *A matemática escolar em Blumenau (SC) no período de 1889 a 1968: da Neu Deutsche Schule à Fundação Universidade Regional de Blumenau.* Tese (Doutorado em Educação Matemática) - IGCE, UNESP, Rio Claro.

GALETTI, I.P. (2004). *Educação Matemática e Nova Alta Paulista: orientação para tecer paisagens.* Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - IGCE, UNESP, Rio Claro.

GARNICA, A.V.M. (2008). *A Experiência do Labirinto: história oral e educação* (matemática). São Paulo: UNESP.

GARNICA, A.V.M. (2010). Presentificando ausências: a formação e a atuação dos professores de matemática. In: Cunha, A.M. de O. (Ed.) *Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente.* (pp. 565-569). Belo Horizonte: Autêntica.

GARNICA, A.V.M.; SILVA, H.da.; FERNANDES, D.N. (2010). História oral: pensando uma metodologia para a Educação Matemática. In: *ANAIS* do Congresso Internacional de Educação Matemática. Canoas: ULBRA.

[173] Dentre esses princípios inclui-se a opção por efetivar um diálogo com diversas fontes sem hierarquizá-las; a defesa de uma configuração coletiva de pesquisa e da inexistência de neutralidade científica; a necessidade de cuidados éticos; a opção por reavaliar as concepções de subjetividade, objetividade e (im)parcialidade, usualmente ligadas a um cânone clássico; a importância de exercitar narrativas historiográficas alternativas e plurais; etc.

[174] Outros relatórios de pesquisa realizados no GHOEM estão disponíveis em www.ghoem.com.

GARNICA, A.V.M.; FERNANDES, D.N.; SILVA, H. da. (2011). Entre a amnésia e a vontade de nada esquecer: notas sobre Regime de Historicidade e História Oral. *BOLEMA*. Rio Claro: UNESP, dez./2011. (no prelo).

LOMBARDI, J. C.; SAVIANI, D.; NASCIMENTO, M. I. M. A. (2005). *Escola pública no Brasil: história e histografia*. Campinas, São Paulo: Autores Associados: HISTEDBR.

MARTINS-SALANDIM, M. E. (2007). *Escolas Técnicas Agrícolas e Educação Matemática: história, práticas e Marginalidade*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – IGCE, UNESP, Rio Claro.

PEREIRA, E.D. (2000). *Formação de professores: pesquisas, representações e poder*. Autêntica: Belo Horizonte.

ROLKOUSKI, E. (2006). *Vida de professores de matemática – (im)possibilidades de leitura*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – IGCE, UNESP, Rio Claro.

SAVIANI, D.; ALMEIDA, J.S. de.; SOUZA, R.F. de; VALDEMARIN, V.T. (2006). *O legado educacional do Século XX no Brasil*. São Paulo: Autores Associados.

SEARA, H. F. (2005). *Nedem – Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino de Matemática: sua contribuição para a Educação Matemática no Paraná*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – UFPR, Curitiba.

SILVA, C.P. (1996). Sobre a História da Matemática no Brasil após o período colonial. *Revista da SBHC*: Campinas, SP. n. 16, pp. 21-40.

SILVA, H. da. (2006). *Centro de Educação Matemática (CEM): Fragmentos de Identidade*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – IGCE, UNESP, Rio Claro.

SILVA, S. R. V. da. (2004). *Identidade cultural do professor de Matemática a partir de depoimentos (1950-2000)***.** Tese (Doutorado em Educação Matemática) – IGCE, UNESP, Rio Claro.

SOUZA, G.L.D. (1998). *Três décadas de Educação Matemática: um estudo de caso da baixada santista no período de 1953 – 1980*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - IGCE, UNESP, Rio Claro.

VICENTINI, P. P; LUGLI, R.G. (2009). *História da profissão docente no Brasil: representações em disputa*. São Paulo: Cortez.

Modelando um novo currículo — a matemática moderna nos estágio do Liceu Normal de Pedro Nunes

José Manuel Matos, FCT/UNL, jmm@fct.unl.pt
Teresa Maria Monteiro, Instituto Politécnico de Beja, teresamaria.monteiro@gmail.com

Resumo

Esta comunicação recorre a uma análise longitudinal de produções de futuros professores de Matemática em estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes entre 1957 e 1969, procurando compreender os temas em estudo durante os estágios pedagógicos nesta escola. O período escolhido é balizado pelo recomeço dos estágios no Liceu em 1957 e pela alteração a partir de 1969 do regime de formação que mudou fundamentalmente o papel dos Liceus Normais na formação de professores em Portugal.

Podemos distinguir três períodos: um primeiro que se inicia em 1957 e se estende até 1962 em que são propostos temas relacionados com a Matemática Moderna em geral e em que os artigos se centram em explorações conceptuais das novas ideias. Um segundo período decorre de 1962 até 1965 em que embora os temas propostos continuem a ser de âmbito geral, os trabalhos apresentam propostas pedagógicas concretas. Um terceiro com efeitos a partir de 1965 reflecte sobre a experiência pedagógica de introdução da Matemática Moderna no 3º ciclo liceal que se tinha iniciado em 1963.

Esta comunicação recorre a uma análise longitudinal de produções de futuros professores de Matemática em estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes entre 1957 e 1969, procurando compreender os temas em estudo durante os estágios pedagógicos nesta escola. Durante o período estudado, o sistema educativo português iniciava-se com os quatro anos do ensino primário obrigatório, findos os quais o aluno poderia optar entre frequentar os sete anos dos liceus com eventual acesso à universidade, ou frequentar uma escola técnica que lhe daria habilitação para o exercício de uma profissão especializada mas sem acesso directo ao ensino superior. Após uma formação de cinco anos em Matemática, adquiria-se a habilitação profissional docente através da frequência de um conjunto de disciplinas pedagógicas nas Faculdades de Letras e de um estágio de dois anos num dos Liceus Normais, isto é, num dos Liceus onde essa habilitação era dada. O período escolhido é balizado pelo recomeço dos estágios no Liceu Pedro Nunes em 1957 e pela alteração a partir de 1969 do regime de formação que mudou fundamentalmente o papel dos Liceus Normais na formação de professores em Portugal. Este trabalho insere-se num estudo histórico comparativo da cultura de matemática escolar em Portugal e no Brasil durante a implementação da Matemática Moderna[175]

Durante este período assistem-se a grandes alterações curriculares com a emergência da reforma da Matemática Moderna (Moon, 1986) que vai ocorrer em Portugal essencialmente a partir de 1962, com a nomeação de uma comissão

[175] Referimo-nos ao Projeto de Cooperação Internacional CAPES/GRICES, intitulado "*A Matemática Moderna no Brasil e em Portugal: estudos históricos comparativos*", desenvolvido entre 2006 e 2009.

de revisão do programa do último ciclo liceal presidida por José Sebastião e Silva (1914-1972). Em 1963 aplicou-se um novo programa a três turmas experimentais, uma em cada um dos Liceus Normais (Lisboa, Porto e Coimbra). Gradualmente o número de turmas, de professores e de escolas foi aumentando (Matos, 1989).

Este trabalho não incide directamente sobre as práticas pedagógicas, é antes um estudo documental baseado na legislação relevante e em produções dos futuros docentes publicadas em revistas de educação. Numa primeira parte efectuamos um levantamento do regime jurídico que enquadrava a formação de professores no período estudado e numa segunda analisamos o conteúdo dos artigos publicados pelos estagiários.

Incidiu-se sobre o passado da actual *Escola Secundária de Pedro Nunes*, pois, desde 1915 que ela desempenhou um papel relevante na formação de professores liceais (Oliveira, 1992). Por exemplo, o Liceu Pedro Nunes[176] foi o único liceu normal a funcionar em Portugal entre 1930 e 1936 (Preâmbulo, Decreto n.º 18.973). Mais tarde, no âmbito da Reforma do Ensino Liceal de 1947 (Decreto-Lei n.º 36.507), são encerrados os estágios no Liceu Pedro Nunes, sendo de novo reabertos em 1956 (Decreto-Lei n.º 40.800).

A formação docente nos liceus a partir de 1930

No período sobre que incide este trabalho — 1957-1969 —, os estágios para formação de professores nos liceus ainda se regem fundamentalmente pelo modelo de formação de 1930 que passaremos a descrever. Só em 1969 este regime começa a ser alterado e é gradualmente criado um novo modelo de formação de professores.

Pelo Decreto n.º 18.973 de 1930, a formação inicial de professores do ensino liceal estruturava-se em duas componentes: a *cultura pedagógica* ministrada nas Faculdades de Letras de Coimbra e Lisboa e a *prática pedagógica* desenvolvida nos Liceus Normais. O estágio tinha a duração de dois anos e a admissão ao 1.º ano podia ser requerida apenas pelos que possuíssem a formação científica adequada, que, para os futuros professores de Matemática era a licenciatura na secção de ciências matemáticas das Faculdades de Ciências. O acesso era feito através de um exame de admissão. Os candidatos tinham ainda de passar por um exame feito por uma junta médica.

No caso dos candidatos a estágio no 8.º grupo de docência do ensino liceal, grupo da Matemática, as provas escritas do exame de admissão constavam de duas exposições: uma, sobre a história da matemática relativa a um ponto do programa e, outra, sobre um ponto de Física ou Química ao nível do curso geral dos liceus. As provas práticas constavam da resolução de dois problemas: um de álgebra e outro de geometria analítica, directamente relacionados com o programa dos liceus. O candidato tinha ainda de prestar três provas orais: uma sobre a matéria do programa do grupo, outra sobre a matéria dos programas

[176] Como este Liceu teve diversas designações, passaremos a denominá-lo Liceu Pedro Nunes.

liceais do grupo e, outra ainda, sobre Física e Química, ao nível do programa do curso geral dos liceus.

O Decreto nº 18.973 de 1930 define como se deve processar a *cultura pedagógica* ministrada nas *Secções de Ciências Pedagógicas das Faculdades de Letras* e que se pretendia igual para todos os professores do mesmo grau de ensino. Tinham acesso à matrícula nestas cadeiras os indivíduos habilitados com o curso complementar de letras ou de ciências dos liceus e esta componente era usualmente frequentada durante o 1º ano de estágio. As cadeiras eram: (1) Pedagogia e Didáctica; (2) História da Educação, Organização e Administração Escolares; (3) Psicologia Geral, (4) Psicologia Escolar e Medidas Mentais, todas anuais e (5) Higiene Escolar, em regime semestral[177].

A matrícula no 2.º ano de estágio dependia da aprovação nas cadeiras de cultura pedagógica e de o estagiário ter obtido uma classificação não inferior a 10 valores no 1.º ano (Art.º 12.º do Decreto n.º 18.973).

A organização da prática pedagógica nos liceus normais e o trabalho do estagiário estavam definidos como a seguir se expõe. Os estagiário tinham acesso aos planos das "lições modelos" dos metodólogos e assistiam a essas lições. Por sua vez, os estagiários davam a conhecer aos metodólogos os planos das aulas que iam leccionar. As aulas dos estagiários podiam ser assistidas, quer pelo metodólogo, quer por outros estagiários da mesma área e eram discutidas pelos elementos que a elas tinham assistido.

Os estagiários deveriam assistir a todas as conferências pedagógicas, que consistiam em reuniões e dissertações (as últimas subdividiam-se em científicas e pedagógicas), que decorriam ao longo do ano lectivo, existindo pelo menos uma por grupo de docência. As reuniões eram seguidas de discussão, o mesmo já não acontecendo com as dissertações. Estas conferências, publicitadas no liceu com a devida antecedência, eram presididas pelo reitor, que era auxiliado pelo metodólogo do grupo ou disciplina correspondente. Aos estagiários cabia fazer os sumários e as bibliografias dessas conferências, embora estes elementos fossem participados ao reitor pelo metodólogo.

A classificação final do estágio era atribuída pelos metodólogos do conselho escolar. finalizado este processo, os estagiários tinham, ainda, de submeter-se ao Exame de Estado, para poderem ser nomeados professores do ensino secundário, oficial ou particular. Este Exame constava de provas de cultura e provas pedagógicas.

As produções de estagiários

Procurámos os artigos publicados em revistas de educação que se referissem a trabalhos realizados no estágio pedagógico do 8º grupo do Liceu Normal de Pedro Nunes durante o período entre 1957-1969. Durante este período 36 estagiários de Matemática (Anexo 1) e encontrámos 12 artigos escritos por

[177] Quando o Lyceu Central de Pedro Nunes foi construído de raiz, as salas de aula estavam equipadas, com mesas, um armário, uma planta ornamental, um cesto de papéis e escarradores...

alguns destes professores, um publicado na *Labor, Revista de Ensino Liceal* e os restantes na *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*[178].

Efectuada uma análise de conteúdo, distinguimos três etapas: numa primeira, os trabalhos possuem um carácter geral, incidindo sobre aspectos teóricos e prospectivos das novas ideias curriculares. Numa segunda etapa, começam a aparecer as primeiras propostas curriculares concretas, mas ainda sem aplicação prática. Numa última etapa, são relatadas experiências concretas.

A construção teórica

Novos conteúdos matemáticos são explorados matematicamente em diversos artigos. Destacamos a lógica associada à axiomática e à teoria de conjuntos, a álgebra moderna e a geometria.

A lógica associada ao método axiomático é talvez o tópico matemático mais referido (Lima, 1958; Martins, 1962; Nogueira, 1960; Pais, 1963; Pinto, 1959; Ventura, 1958) neste primeiro período. Nos textos analisados, embora a lógica apareça agregada à axiomática, ela aparece quase sempre associada à teoria de conjuntos. Por exemplo, Fernanda Martins integra a teoria de conjuntos na "lógica matemática ou lógica simbólica" (1962, p. 53) e mais tarde "a teoria dos conjuntos abraça, pois, uma total universalidade. Ela é uma verdadeira lógica" (p. 70). Dulce Nogueira identifica lógica com teoria de conjuntos (1960, p. 38). E Manuela Pinto (1959), numa aparente referência à unidade da matemática através das estruturas bourbakistas, afirma que "a introdução dos métodos axiomáticos torna a Matemática mais abstracta, mais geral e menos desconexa, descobrindo analogias em domínio diversos" (p. 96). A "moderna orientação axiomática" (p. 96) produz assim uma economia de pensamento. A interligação entre lógica, axiomática e teoria de conjuntos é extensamente desenvolvido por Fernanda Martins na sua Conferência *Princípios da lógica matemática e da álgebra dos conjuntos* (1962). Como ela diz, "a lógica simbólica atingiu os fundamentos da própria matemática" (1962, p. 65). Dulce Nogueira (1960) percorre as diversas correntes filosóficas da matemática apoiada em Fausto Toranzos e em Ferdinand Gonseth sustentando igualmente a importância desta *álgebra dos conjuntos* para os fundamentos da matemática.

Os novos conteúdos estudados matematicamente incluem a *Álgebra Moderna* que inclui o estudo de diversas estruturas com as respectivas leis de composição, operações, unicidade, elementos neutros, inversos, propriedades comutativa, associativa e distributiva. Fernanda Martins (1962, pp. 68-70) discute-a brevemente e Iolanda Lima (1958) apresenta numerosos exemplos destas estruturas associados aos conceitos de grupo, corpo e isomorfismo.

As novas abordagens à geometria são também objecto de análise. Em 1964, Maria Bento a partir da constatação de que "a Geometria ensinada à maneira de Euclides está ultrapassada" (p. 136) discute brevemente duas axiomáticas alternativas, uma sugerida por Choquet e outra por Papy. No mesmo ano, Lourdes Ruiz (1964) partindo da concepção de que "Geometria é o conjunto

[178] Referiremos esta revista pela sua denominação abreviada *Palestra.*

das propriedades das figuras que se mantém invariantes num determinado grupo de transformações" (1964, p. 141), apresenta brevemente a geometria das transformações (que denomina igualmente *geometria dinâmica*) e a hierarquia que lhe está associada (transformações isométricas, de semelhança, afins, projectivas e topológicas).

Não existem muitos trabalhos que se debrucem detalhadamente sobre as metodologias. No entanto, alguns estagiários estudam as abordagens pedagógicas adequadas. Apreciando o ensino liceal comum, Iolanda Lima (1958) rejeita uma formação que "forme indivíduos automatizados no uso de fórmulas e problemas 'tipo dos que saem no exame'" (1958, p. 61) e Dulce Nogueira critica uma Matemática que não é mais do que uma "mecanização e um amontoado de teoremas" (1960, p. 34). Vários estagiários se declaram adeptos de um ensino *heurístico* ou *activo*, mas apenas Iolanda Lima aprofunda o significado do termo:

> O ensino da Matemática deve apresentar do I.º ao 7.º ano uma intenção declaradamente heurística, além de um carácter activo e experimental predominante no primeiro ciclo e que diminui gradualmente. Também o recurso à intuição, que deve caracterizar todo o ensino liceal, é quase exclusivo nos primeiros anos para ceder lugar por fim à necessidade do rigor lógico e à axiomatização. (Lima, 1958, p. 71)

Outros dois temas referentes a estratégias para a aula de Matemática são igualmente discutidos: os grupos de trabalho e o uso de materiais. A constituição destes grupos é sugerida por alguns estagiários. Dulce Nogueira 1960 aprofunda os seus objectivos e modos de funcionamento desejáveis:

Normalmente associado a uma problematização das vantagens do seu uso, material para ser utilizado na aula de Matemática é referido em muitos artigos (Bento, 1964; Lima, 1958; Martins, 1962; Nogueira, 1960; Pais, 1963; Redinha, 1963; Reis, 1958). Abordam-se o geoplano, o material Cuisenaire, o pantógrafo, modelos geométricos, etc.

Os filmes didácticos de Jean Louis Nicolet são brevemente referidos por Maria Bento (1964), Fernanda Martins (1962), Manuela Pinto (1959) e detalhadamente por Nogueira (1960). Lourdes Ruiz (1964) refere mesmo a produção de dois filmes a cores durante o estágio.

Muitas destas propostas são sustentadas em textos correntes na época. Existem constantes referências aos dois livros publicados pela CIEAEM: *L'enseignement mathématique* (Piaget e outros, 1955) e *Le matériel pour l'enseignement des mathématiques* (Gattegno e outros, 1958). Pedro Puig Adam é igualmente referido, em particular o seu livro *La matemática y su enseñanza actual* (1960).

As primeiras propostas de aplicação

Até 1963 os temas matemáticos são estudados enquanto tópicos científicos *per se* sem qualquer adaptação que viabilizasse a sua aplicação na aula. A partir daquela data, embora não reflictam experiências efectivas do seu uso didáctico, os temas discutidos são já pensados como propostas educativas, quer sugerindo a graduação da sua apresentação, quer interligando-os com a matemática escolar da época, quer ainda sugerindo actividades destinada aos alunos.

Tal é o caso das aplicações de teoria dos conjuntos contidas nas Conferências de Manuela Pais (1963) e de Joaquim Redinha (1963) directamente relacionadas com possíveis explorações no 1º ciclo do ensino liceal e acompanhadas de estudos para cartazes coloridos de ilustração das matérias. No ano seguinte, Lourdes Ruiz (1964) e Maria Bento (1964) aplicam a teoria dos conjuntos à geometria, a primeira incidindo especialmente sobre a geometria das transformações e em 1966 Plínio Serrote desenvolve exemplos de optimização (pp. 13-5).

As experiências de Matemática Moderna no liceu

A partir do ano lectivo 1964/65 as Conferências Pedagógicas a efectuar pelos estagiários versam temas relacionados com a prática da introdução da Matemática Moderna nos liceus. Procura-se reflectir sobre a experiência em curso no 3º ciclo liceal bem como expandir essa experiência para o 2º ciclo. Apenas dois artigos pertencem a este período.

O primeiro artigo, baseado na conferência do estagiário Plínio Serrote de 2 de Março de 1966 intitulada *Algumas considerações sobre o 6º ano de Matemática das turmas experimentais* (Serrote, 1966), adoptando o estilo de um diálogo entre o autor e um amigo imaginário, vai percorrendo as diversas problemáticas envolvidas na nova reforma. Após um breve historial da reforma, referindo a Comissão Internacional para o Estudo e Melhoria do ensino da Matemática e a sua reunião de 1957 em Madrid, a colaboração com a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico na criação e turmas experimentais no 3º ciclo de alguns liceus.

Plínio Serrote relata então a experiência em curso. Começa por sublinhar o que pensa serem as vias da modernização: novos métodos e novos programas. Um pouco mais à frente aborda o programa experimental do 6º ano que se inicia com a Lógica, seguida da teoria de conjuntos valorizando as estruturas.

> O estudo das estruturas é, em resumo, aquele que diz respeito às propriedades comuns a certos conjuntos munidos de determinadas operações. Estes conceitos, fazendo ressaltar o carácter estrutural da matemática, não mais autorizam a existência de compartimentos estanques: aritmética, álgebra, trigonometria, etc. (...) Uma das características da Matemática Moderna é exactamente pôr em evidência (...) a unidade d[a] matemática. (Serrote, 1966, p. 114)

O segundo artigo que aborda experiências de introdução da Matemática Moderna é da autoria de Alzira Rosa (1968) resulta de uma Conferência Pedagógica com o tema *A actualização do ensino da Matemática no 2º ciclo liceal* e é, até agora, o único elemento que possuímos analisando uma experiência de aplicação da Matemática Moderna neste ciclo numa turma do Liceu Pedro Nunes.

Do artigo é possível respigar que esta experiência se iniciou em Outubro de 1966 numa turma-piloto do 3º ano liceal, bem antes da implementação dos Cursos Gerais do liceu que se iniciaram em 1970/71 e substituíram o 2º ciclo. Esta iniciativa decorreu em quatro tempos semanais no 3º A, uma turma de 25 alunos de um nível sócio-económico elevado e com muitos bons desempenhos.

O ano iniciou-se com novos conteúdos: "Teoria dos Conjuntos e Princípios de Lógica Matemática. A matéria dada de Janeiro em diante, embora estruturada numa perspectiva nova, cingiu-se ao programa tradicional e aos livros de texto em vigor" (Rosa, 1968, p. 96). Os alunos dispunham, como elementos de estudo, de fascículos policopiados, elaborados por José Calado, autor do livro único de Álgebra adoptado para o 2º ciclo.

Quanto aos métodos,

> é já vulgarmente usado no nosso Liceu o processo heurístico activo, sobretudo em aulas do 1º e 2º ciclos, processo de aprendizagem que obriga o aluno a uma actividade mental constante, criando os seus próprios modelos, experimentando e elaborando sínteses, numa palavra: tentando resolver o problema proposto ou demonstrar a proposição em causa (Rosa, 1967, p. 100)

Formaram-se grupos de três alunos cada uma com alunos de diferentes níveis de aproveitamento.

Conclusões

Esta análise longitudinal de produções de futuros professores de Matemática em estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes entre 1957 e 1969, procurou compreender os temas em estudo durante os estágios pedagógicos nesta escola e prolonga um trabalho anterior (Matos, 2005) que incidiu sobre a expressão das ideias da Matemática Moderna em diversas revistas educativas até 1963. A conjectura central deste trabalho é que, durante este período, a cultura escolar nas escolas centradas na formação de professores (nos liceus e nas escolas técnicas) incorpora a construção curricular das novas ideias (Matos, 2009). Desta vez, focou-se a análise nos trabalhos de estagiários do Liceu Pedro Nunes.

Podemos distinguir três períodos: um primeiro que se inicia em 1957 e se estende até 1962 em que são propostos temas relacionados com a Matemática Moderna em geral e em que os artigos se centram em explorações conceptuais das novas ideias. Um segundo período decorre de 1962 até 1965 em que embora os temas propostos continuem a ser de âmbito geral, os trabalhos apresentam propostas pedagógicas concretas. Um terceiro com efeitos a partir de 1965 reflecte sobre a experiência pedagógica de introdução da Matemática Moderna no 3º ciclo liceal que se tinha iniciado em 1963.

Fontes

Artigos analisados

Bento, M. R. (1964). Como orientar o estudo da geometria sintética elementar, à margem dos actuais programas nos ensinos pré-liceal e liceal? *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura, 20*, 126-140.

Lima, I. M. (1958). O ensino da matemática elementar: finalidade, conteúdo e didáctica. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura, 3*, 58-74.

Martins, M. F. (1962). Linha de rumo do aprendizado da matemática elementar: o modelo; os princípios da lógica matemática e da álgebra dos conjuntos. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura, 15*, 48-71.

Nogueira, M. D. (1961). Algumas reflexões sobre o ensino e a aprendizagem das matemáticas elementares. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura, 12*, 32-53.

Pais, M. M. (1963). A estruturação actual da aritmética e da geometria no grau secundário elementar. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura, 17*, 107-125.

Pinto, M. M. (1959). Tendências modernas no ensino da matemática elementar. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura, 5*, 96.

Redinha, J. S. (1963). A estruturação actual da aritmética e da geometria no grau secundário elementar. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura, 17*, 126-137.

Reis, M. C. (1958). O ensino da matemática elementar considerado do ponto de vista da sua finalidade, do seu conteúdo e da sua didáctica. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura, 1*, 127-128.

Rosa, M. A. (1968). A actualização do ensino da Matemática no 2º ciclo liceal. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura, 32*(Abril), 95-115.

Ruiz, M. L. (1964). Concepção dinâmica do ensino da Geometria. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura, 20*, 141-148.

Serrote, P. C. (1966). Algumas considerações sobre o 6º ano de Matemática das turmas experimentais: Conteúdos, métodos de ensino, relacionação com outras disciplinas do curriculum escolar, influência na formação humana do aluno. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura, 26*(Abril), 108-121.

Ventura, M. J. (1959). Didáctica da Matemática. *Labor, Revista de Ensino Liceal*, *23*(182), 305-318.

Legislação

Decreto n.º 18.973, de 16 de Outubro de 1930.

Decreto-Lei n.º 19.610, de 17 de Abri de 1931.

Decreto-Lei n.º 20.741, de 18 de Dezembro de 1931, publicado a 11 de Janeiro de 1932.

Decreto-Lei n.º 21.963, de 8 de Novembro de 1932.

Decreto-Lei n.º 24.676, de 22 de Novembro de 1934.

Decreto-Lei n.º 27.084, de 14 de Outubro de 1936.

Decreto-Lei n.º 36.507, de 17 de Setembro de 1947.

Decreto-Lei n.º 40.800, de 15 de Outubro de 1956.

Outras fontes

Gattegno, C., Servais, W., Castelnuovo, E., Nicolet, J. L., Fletcher, T. J., Motard, L., e outros (1958). *Le materiel pour l'enseignement des mathématiques*. Paris: Delachaux et Niestlé.

Lima, F. P. (1935). *Boletim do Liceu Normal de Lisboa (Pedro Nunes)*, *IV*(9).

Piaget, J., Beth, E. W., Dieudonné, J., Lichnerowicz, A., Choquet, G., & Gattegno, C. (Eds.). (1955). *L'enseignement des mathématiques*. Neuchatel: Delachaux et Niestlé.

Puig Adam, P. (1960). *La matemática y su enseñanza actual*. Madrid: Ministerio de Educación Nacional.
Ramos, G. C. (1935). *Boletim do Liceu Normal de Lisboa (Pedro Nunes)*, *IV*(11), 244.

Referências

Matos, J. M. (1989). Cronologia recente do ensino da Matemática. Lisboa: APM.
Matos, J. M. (2005). Prenúncios da Matemática Moderna em Portugal. Comunicação apresentada ao V CIBEM. Porto.
Matos, J. M. (2009). Changing representations and practices in school mathematics: the case of Modern Math in Portugal. In K. Bjarnadóttir, F. Furinguetti & G. Schubring (Eds.), "Dig where you stand" Proceedings of a Conference on On-going Research in the History of Mathematics Education, Garđabær, Iceland, June 20-24 2009. Reikyavik: University of Iceland.
Moon, B. (1986). The "New Maths" curriculum controversy. An international story. Londres: Falmer Press.
Oliveira, M. S. (1992). A formação de professores no Liceu Normal de Pedro Nunes. Tese de Mestrado não publicada, Universidade de Lisboa.

Anexo 1

Estagiários do 8º grupo que realizaram o Exame de Estado no Liceu Normal de Pedro Nunes por ano (1957-1969).

Exame de Estado	Estagiário
1958	Iolanda Maria Vasconcelos Lima[1] Manuel Joaquim Sousa Ventura[1] Maria Cândida Balcão Fernandes Reis[1]
1959	António Luís Botelho Chichorro Marcão Bárbara Palma Branco de Faria Joaquim Manuel Preguiça Maria Leonor Bragança de Araújo Branco Maria Manuela Almeida Silva Pinto[1] Sérgio Macias Marques
1960	Leonor Maria Correia Vieira Maria Cândida de Brito Domingues Maria Dulce Bettencourt de Sá Nogueira[1] Maria Luísa Viegas

1961	Maria Engrácia Delgado Domingos Maria Odete Cachucho Rodrigues
1962	António Esteves Gomes Maria Fernanda de Sousa Martins[1] Maria Helena Matos Dias
1963	Joaquim Simões Redinha[1] Maria Manuela Loureiro Pais[1] Mário Augusto Dias
1964	Maria de Lourdes Azevedo Borges da Costa Mimoso Ruiz[1] Maria dos Reis Bento[1]
1965	Augusto José Rodrigues Alves Valente Carmina do Livramento Ferreira Viegas Gracinda Conceição dos Santos Júlio Gião Félix Sequeira Marques
1966[2]	Plínio Casimiro Serrote[1]
1967	Maria Alzira Matias Santos Balcão Reis Maria Inês Valente da Cruz e Santos
1968	Maria Alzira Barros Rosa[1]
1969	Ana Maria Almeida Gonçalves Evaristo Andrade Duarte Henrique Pessoa Lobato Cortesão João António Fernandes Varregoso Maria Odete Rebelo da Silva Sousa Botelho

Fonte: *Palestra.*
Nota[1]. Foi publicado um trabalho de estágio.
Nota[2]. As informações para este ano podem estar incompletas.

As origens da educação matemática

Adriana Cesar Mattos, UNESP, mattosac@rc.unesp.br
Marcelo Salles Batarce, UEMS, marcelo.batarce@terra.com.br

Resumo

Elegemos a internacionalização do idioma inglês como um critério para o estudo das origens (história) da educação matemática, desde que o período da emergência de ambos coincidem. Analisamos a alteração de nome, na década de 1950, da *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI) e os problemas com traduções para os outros idiomas do termo mathematics education. A internacionalização do inglês e a filiação político-ideológica da educação matemática indicam uma coesão aos ideais estadunidenses tais como democracia e educação para todos.

Introdução

A proposta do presente trabalho é discutir as origens da educação matemática, este tema fez parte do artigo "Mathematics Education and Democracy" recentemente publicado na Revista ZDM (Mattos & Batarce, 2010). Entendemos que seria apropriado discutir este assunto no presente congresso, por se tratar de um congresso de história da educação matemática. **A nossa hipótese é que as origens da educação matemática estão ligadas à internacionalização da língua inglesa.** A sutileza do termo "mathematics education" ter aparecido em inglês e a produção dessa comunidade acadêmica ter adotado este idioma chamou nossa atenção. Suspeitamos da coincidência[179] histórica da internacionalização do idioma inglês e das origens da educação matemática.

Nossa indagação inicial foi sobre o aparecimento do termo composto "educação matemática". Realizamos essa pesquisa na British Library (Londres, UK), considerando alguns idiomas, principalmente o francês, encontramos a nomenclatura "mathematics education" em inglês a partir de meados do século XX.

Procuramos também conhecer a origem contada pelos pesquisadores em história da educação matemática, admitindo a educação matemática como um campo de pesquisa ou noção similar (Mattos & Batarce, 2010).

Niss (1999) disse que nas últimas três décadas a educação matemática se estabeleceu como disciplina acadêmica no cenário internacional. Ela nasceu associada ao que ele chama de "fatos sociológicos":

> Durante as últimas três décadas educação matemática tem se estabelecido como uma disciplina acadêmica no cenário internacional. Para mostrar isso, precisamos apenas fazer referência a uma série de fatos sociológicos, tais como a existência de uma multiplicidade de serviços nas universidades e instituições de pesquisa, bolsas e projetos de pesquisa, programas e

[179] A análise que nós pretendemos aqui poderia ser pensada para os outros campos de pesquisa que têm aparecido nos últimos cinquenta anos.

> títulos acadêmicos, organizações científicas; revistas e séries de publicações; conferências, e assim por diante, todos dedicados à pesquisa em educação matemática[180].

Kilpatrick (1998), apesar de discordar da definição de Niss sobre educação matemática, concorda com ele sobre quando "ela" apareceu.

> Mogens Niss alegou que o estabelecimento da educação matemática como campo acadêmico no cenário internacional é um fenômeno das últimas três décadas - tempo profissional de poucos de nós. Na verdade, Niss usou o termo disciplina acadêmica, um termo que eu acho um pouco problemático, tendo em conta as suas conotações sobre os fenômenos e métodos do estudo. Mas, três décadas parece ser o tempo correto, tempo em que a pesquisa em educação matemática encontrou voz e presença internacional[181].

Segundo Furinghetti et al (2008) dois eventos, ambos promovidos quando Hans Freudenthal era o presidente do ICMI, marcou a emergência da educação da matemática como uma disciplina científica e prelúdio do renascimento do ICMI:

A criação do Journal of Educational Studies in Mathematics em 1968.

A criação do International Congress on Mathematical Education (ICME), em 1969.

Enfim, o fato de os Estados Unidos da America ser o império parece ser sentido por nós quando escrevemos em inglês. Reconhecer um idioma, que não o nosso, como o meio para produzirmos indica alguma coisa. Além do idioma parece ser também coincidência a adesão internacional pelos princípios básicos deste império, sendo a democracia um dos mais importantes, tipicamente estadunidense (Tocqueville, 1835).

É bem sabido que a posição geopolítica privilegiada do E.U.A. de fato afetou a produção e o significado da ciência no século passado. No entanto, no caso da educação matemática não é apenas uma questão de influência, mas é que a origem da educação matemática é localizada no mesmo lugar e momento em que os efeitos do inglês como linguagem internacional tornam-se mais visíveis e reais (Mattos & Batarce, 2010).

Não atribuímos um sentido transcendental para "origem", nós utilizamos uma passagem que justifica essa nossa posição "…Uma meditação sobre o traço deve, sem dúvida, nos ensinar que não há origem, ou seja, para dizer

[180] To show this we need only refer to a number of sociological facts, such as the existence of a multitude of departments in universities and research institutions; research grants and projects; academic programmes and degrees; international scientific organizations and bodies; journals and publication series; hosts of conferences; and so forth, all devoted to research in mathematics education (p.1).

[181] Mogens Niss has claimed that the establishment of mathematics education as an academic field on the international scene is a phenomenon of the past three decades – within the professional lifetimes of few of us. Actually, Niss used the term academic discipline, a term that I find somewhat problematic in view of its connotations regarding phenomena and methods of study. But three decades seems about right as the time which research in mathematics education found a voice and a presence internationally (p.51).

simplesmente a origem, aquelas questões da origem trazem consigo uma metafísica da presença"[182] (Derrida, 1976, p. 74). Para nós é a circulação do termo educação matemática a partir da década de 1950 que justifica sua origem, nada que fique escondido da escrita.

Na verdade, as versões em inglês não são traduções

A tradução da Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique para International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) é no mínimo um evento curioso.

No entanto, com relação a este ponto, segundo Mattos e Batarce (2010) a pesquisa sobre a história da educação matemática não vai muito além do livro de Letho (1998) sobre a história da União dos Matemáticos, cuja modesta passagem diz:

> A comissão da Assembléia Geral de Roma para prosseguir os trabalhos da International Commission on the Teaching of Mathematics [Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique] teve vários nomes nos anos de 1952-1954. Eles diferem ligeiramente em forma se não em seu significado. Na versão em Inglês, que na época ainda não era predominante, a palavra "instrução" era de uso mais comum do que a "Teaching"[183].

Em Letho (1998), a tradução do francês para inglês não é questionada, apenas o detalhe da palavra *instruction* e *teaching* para o novo nome da Comissão que seria em inglês. Por que em inglês? O que pode ser mais forte do que um idioma ser sobreposto aos outros?

Segundo Mattos e Batarce (2010) os elementos que sustentam a inscrição da educação matemática na língua inglesa são os mesmos que marcam as origens da educação matemática. O mais explícito é a substituição de *L'Enseignement Mathématique* pela revista *Educational Studies in Mathematics* como a revista oficial da comunidade e do estabelecimento do International Congress on Mathematics Education em língua inglesa.

Apesar de a *Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique* ter mantido o seu órgão oficial, em francês *Organe official de la Commission internationale de l'enseignement mathématique* a *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI), por sua vez, tem seu próprio boletim em inglês (Mattos & Batarce, 2010).

De um lado, didáticos franceses recusam-se a traduzir os seus *didactique des mathématiques* em *mathematics education* de outro lado Freudenthal, Kilpatrick e

---

[182]*...a meditation upon the trace should undoubtedly teach us that there is no origin, that is to say simple origin; that the questions of origin carry with them a metaphysics of presence.*

[183] The commission by the Rome General Assembly to continue the work of the International Commission on the Teaching of Mathematics [Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique] has been known by several names in the years 1952-1954. They differed slightly in form if not in meaning. In the English version, which at that time was not yet predominant, the word "Instruction" was in more common use than "Teaching" (Letho 1998, p. 108).

Sierpinska (1998) consideraram notável que: a Educação Matemática não significa o mesmo que *didactique des mathématiques*. Se significasse a mesma coisa, por que não aceitar a proposta francesa *didactique des mathématiques*? Não tem sentido aceitá-la uma vez que a linguagem internacional é o inglês. Se fosse o contrário, *mathematics education* traduzido como *didactique des mathématiques,* será que equivalência ainda permaneceria?

Esse "fenômeno da linguagem" não tem sido durante essas quatro décadas, relacionado às origens da educação matemática. A própria razão da substituição da designação francesa para o inglês aparece como se fosse sempre o resultado de um capricho (Mattos & Batarce, 2010).

Freudenthal (1980) discutiu o embaraço provocado para traduzir "on education" para o alemão:

> **Na verdade, as versões em inglês não são traduções**. Com o texto diante dos meus olhos eu escrevo o livro de novo em outro idioma. Este procedimento leva cerca de um quinto a um terço do tempo que um tradutor profissional precisa, como ele se sente obrigado a tomar o texto como está. (...) Digo isto porque para ter certeza se a minha teoria está correta, eu pergunto a quem se considera competente para traduzir as primeiras páginas do segundo capítulo do texto em língua alemã para o inglês. Eu admito que foi um teste crucial. Ele foi bem sucedido [sic], ou melhor, ele não tentou. (...) Na versão alemã, o título do presente capítulo era "Vom Unterricht", que traduzido literalmente seria "On Instruction". Na versão em inglês que eu escolhi "On Education", porque é isso que eu quero dizer, mesmo na versão alemã. Mas a tradução literal de "education" é "Erziehung", que eu não poderia colocar no título, porque "erziehen" é o quando os pais educam seus filhos, e um Erzieher não é um educador, mas alguém que, legalmente ou moralmente, age in *loco parentis*. Então, quando eu coloquei "Unterricht" no título do presente capítulo, a minha primeira tarefa foi explicar que eu não queria dizer isso, e essa tentativa de me tomou algumas páginas. Mas eu realmente quero dizer "education", quando eu utilizo "education" em inglês no título do presente capítulo?[184]

[184] Actually the English versions are no [sic] translations184. With the text before my eyes I write the book anew in another language. This procedure takes about a fifth to a third of the time a professional translator would need, as he feels obliged to take the text as it stands. (…) I mention this because to make sure whether my theory is correct, I asked somebody, whom I consider to be competent, to translate the first pages of the second chapter of the German text into English. I admit it was a crucial test. He did succeed [sic], or rather he did not try. (…) In the German version the title of the present chapter was 'Vom Unterricht' which literally translated would be 'On Instruction'. In the English version I chose 'On Education', because this is what I meant, even in the German version. But the literal translation of 'education' is 'Erziehung', which I could not put into the title, because 'erziehen' is primarily what parents do when they bring up their children, and an Erzieher is not an educator but somebody who, legally or morally, acts in loco parentis. So when I put 'Unterricht' into the title of the present chapter, my first task was to explain that I did not mean it, and this attempt took me a few pages. But did I really mean 'education', instead, when I put 'education' into English title of the present chapter? (Freudenthal 1980, p.34-35).

mathematics education

Na realidade a origem da educação matemática está na literalidade da escrita da expressão composta "mathematics education"[185] (Mattos & Batarce, 2010).

Esta escrita dificilmente seria encontrada há 60 anos. O termo "educação matemática" vem a ter sentido no mesmo período em que a *Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique* tornou-se a *International Commission on Mathematical Instruction.*

A essência e história da educação matemática não estão dissociadas de uma base internacional: "...research in mathematics education found a voice and a presence internationally"[186] (Kilpatrick 1998, p.51), tanto a voz como a presença, em si, foram inscritas, historicamente e originalmente, por uma "linguagem internacional" (Mattos & Batarce, 2010).

> À disciplina é dado nomes ligeiramente diferentes em diferentes locais, principalmente devido ao fato de que a educação matemática tem um duplo significado e, portanto, ambígua, na medida em que pode se referir tanto a algo proposto para os alunos (para simplificar, ao longo deste trabalho vamos utilizar "estudante" como o termo geral para o aluno, independentemente do nível de escolaridade), e para o campo em que este "algo" é o sujeito da pesquisa (e desenvolvimento) (Niss 1999, p.1).[187].

Encontramos em Niss (1999) a defesa de que há uma dualidade e ambiguidade de significados para educação matemática e nos induz a pensar que havia alguma coisa antes da escrita "mathematics education".

De acordo com Mattos e Batarce (2010) esse significado dual e, portanto, ambíguo é típico da educação matemática no idioma inglês. Este pressuposto de a disciplina existir além de seus nomes diferentes, onde Niss (1999) supõe que a educação matemática está, antes de cair na linguagem do homem, não é outro senão o nome em inglês. Em outras palavras, não é porque a educação matemática tem esse significado dual e, portanto, ambíguo que lhe é dado diferentes nomes em diferentes lugares. Mas, para compreender essa dualidade e ambiguidade é necessário que o nome já esteja dado (em circulação).

Por exemplo, em português (Brasil) a tradução direta de *mathematics education* é educação matemática que significa uma área de pesquisa. O termo educação não significa "alguma coisa" que tenhamos que oferecer aos estudantes como sugere Niss (1999) em sua definição. Não há sentido especificar "campo de pesquisa" na tradução de "mathematics education" desde que é isso que esperamos significar com o termo educação matemática – utilizamos minúsculas por uma

[185] Na Filosofia esta afirmação está baseada em Derrida's (1976) em sua famosa afirmação "there is nothing beyond the text".

[186] "...a pesquisa em educação matemática encontrou voz e presença internacional".

[187] The discipline is given slightly different names in different quarters, which is mainly due to the fact that mathematics education has a dual and hence ambiguous meaning, in that it may refer both to something provided to students (for simplicity, throughout this paper we shall use 'student' as the general term for the learner, irrespective of educational level), and to the field in which this 'something' is made subject of research (and development) (Niss 1999, p.1).

adesão "política" que é resolvida pela gramática, não se trata da Educação Matemática e sim de uma educação matemática. **Considerações finais**

Para finalizar fazemos menção à comemoração dos 100 anos da *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI) em 2008. Este evento foi realizado em Roma (mesmo local do I Congresso Internacional de Matemática em 1908), este fato significou um acordo "implícito" de que, historicamente, a origem da educação matemática pode ser traçada como uma progressão ininterrupta desde a constituição da *Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique* em 1908 até 2008. Historiadores da educação matemática frequentemente associam a origem da educação matemática (pesquisa) com esta linha histórica (D'Ambrosio 2003; Furinghetti et al. (2008), Kilpatrick 1992, 1998; Letho 1998; Niss 1999; Schubring 2008). Graças a esta história, a pesquisa em educação matemática tem sua origem no período 1950-1970, quando a *Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique* tornou-se a *International Commission on Mathematical Instruction.* (Mattos & Batarce, 2010).

Por que considerar a internacionalização do idioma inglês (como a linguagem acadêmica) um aspecto relevante para a origem dessa história?

Esse estranho modo que utilizamos para falar da origem da educação matemática nos manteve no texto, no texto propriamente dito. Não procuramos encontrar as origens históricas e epistemológicas da educação matemática como se existisse um significado anterior a sua escrita, mas localizamos suas origens na medida em que localizamos o termo em circulação.

Contudo, como temos insistido, o termo educação matemática emerge em inglês no período pós-guerra, este aspecto indica uma filiação político-ideológica da educação matemática. A defesa das correntes mais críticas da educação matemática está atrelada a conceitos como inclusão, multiculturalismo, gênero, entre outros, entretanto essa crítica se sustenta em um sentimento idealista de democracia e de "educação para todos".

As questões ideológicas e históricas com o império dos E.U.A transbordam os limites geográficos e culturais de um único país. É como se E.U.A. tivesse sido eleito, convidado e criado junto com outros a fim de satisfazer os desejos dos outros. Como se o aspecto mais americano do sonho americano é não ser essencialmente americano. Este paradoxo que temos tentado destacar no caso específico da internacionalização do idioma inglês (como a linguagem acadêmica) e as origens da educação matemática (Mattos & Batarce, 2010).

Referências Bibliográficas

Althusser, Louis. (1980). *Posições - 2*, (Trad.), Rio de Janeiro, Edições Grall Ltda

Baldino, R.R. (1991). Ensino de matemática ou educação matemática. Temas & Debates, 4(3), 51-60.

Baudrilhard, J. Para uma crítica da Economia Política do Signo. (Trad.), São Paulo, Editora: Martins Fontes Ltda, 1972.

D'Ambrosio, U. (2003). Reminiscências pessoais de minha atuação enquanto Presidente do Comitê Interamericano de Educação Matemática/CIAEM. Página do site oficial de Ubiratan D`Ambrosio:Etnomatemática. http://vello.sites.uol.com.br/remi.htm. Accessed 29 March 2009.

Derrida, J. (1967). De la Grammatologie. France : Les Editions de Minuit. Derrida, J. (1976). Of Grammatology. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Freudenthal, H. (1980). Weeding and Sowing: Preface to a Science of Mathematical Education. Dordrecht: London.

Furinghetti, F., Menghini, M., Arzarello, F., & Giacardi, L. (2008). ICMI Renaissance: the emergence of new issues in mathematics education. In F. Furinghetti, M. Menghini, F. Arzarello, & L. Giacardi (Eds.), The first century of the International Comission on Mathematics Instruction (1908–2008). Reflecting and shaping the world of mathematics education (pp. 131–147). Roma:Istituto della Enciclopedia Italiana Fondata da Giovanni Treccani S.p.A.

Gates, P. & Vistro-Yu, C. (2003). Is mathematics for all? Second international handbook of mathematics education. A J. Bishop, M. A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. K. S. Leung (Eds.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 31-73.

Kilpatrick, J. (1992). A History of Research in Mathematics Education. Handbook of research on Mathematics Teaching and Learning. D. A. Grouws (Ed.), New York: Macmillan Publishing Company, 3-38.

Kilpatrick, J. (1998). ICH BIN EUROPÄISH. First Conference of the European Society for Research in Mathematics Education. http://www.fmd.uni-osnabrueck.de/ebooks/erme/cerme1-proceedings/papers/ka-kilpatrick.pdf, 49-68. Accessed 29 March 2009.

Mattos, A. & Batarce, M. (2010). Mathematics Education and Democracy. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM). The International Journal on Mathemathics Education, 42, 3-4, 281-289. Recuperado em 29 janeiro, 2011, de http://www.springerlink.com/content/m873228584277u77/fulltext.pdf

Marx, K., & Engels, F. (1972). Manifest der Kommunistischen Partei.

England [Original work published 1848. The Communist Manifesto (trans: Moore, S.).

Harmondsworth, Middlesex, England: Penguin Books Ltd].

Niss, M. (1999). Aspects of the nature and state of research in mathematics education? Educational Studies in Mathematics, 40, 1-24.

Schubring, G. (2008). Hans Freudenthal:17 September 1905 Luckenwalde - 13 October 1990 Utrecht. In The First Century of the International Commission on Mathematics Instruction (1908-2008). Editors: Fulvia Furinghetti and Livia Giacardi. Multimedia Author: Tiziana Armano. Copyright © 2000-2007. http://www.icmihistory.unito.it/portrait.php. Accessed 22 July 2008.

Sierpinska, A. and Kilpatrick, J. (1998). Mathematics education as a research domain: A search for identity. An ICMI study (New ICMI studies series, Vol. 4). Dordrecht: Kluwer.

Tocqueville, A. (1987). Da democracia na América (3. ed.), [trabalho original publicado em 1835, Paris]. São Paulo: Itália, 1987.

Número: como ensinar? Orientações metodológicas nas publicações da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (1976)

Denise Medina, GHEMAT – UESP, Brasil, Denise.medina@usp.br

Resumo

O texto tem como objetivo analisar as representações produzidas sobre o ensino e aprendizagem do conceito de número, a fim de compreender como foram construídas as condições que permitiram a produção destas representações, como alternativas mais pertinentes, para o ensino de aritmética, em tempos do MMM[188]. Para isso, fazemos um exercício de análise das atividades prescritas para a introdução do conceito de número nas séries iniciais postas a circular em uma publicação expedida pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo(SME), intitulada *Manual de detalhamento de currículo - Matemática- 1ª série - São Paulo (1976).* Ressaltamos que o texto é parte integrante do Projeto[189] *O que é o número? Passado e presente do ensino de matemática para crianças.*

Considerações Iniciais

O objetivo de tentar compreender como historicamente foi construída a representação de como ensinar aritmética, no período de vigência do ideário do MMM, obriga-nos a trazer Zoltan Paul Dienes[190]. Assim, realizamos uma discussão de modo a identificar como foi produzida, nas publicações oficiais, a necessidade de alterações metodológicas para o ensino de Matemática. Procuramos, mesmo que de maneira resumida, identificar como suas ideias[191]·chegaram ao Brasil, como foram apropriadas pelos seguidores do MMM e concretizadas em formas de prescrições técnicas e metodológicas para professores, nas publicações oficiais.

Para a análise da nova proposta anunciada na publicação, selecionamos algumas atividades que exploram a abordagem para o ensino de número e procuramos apontar vestígios que nos auxiliem a identificar de que modo os elaboradores da publicação apropriaram-se da metodologia proposta por Dienes. Para montar o contexto da produção da publicação, destacamos alguns dos argumentos utilizados pelos autores para convencimento da adoção de uma nova didática, para êxito da aprendizagem, no momento do anúncio da nova metodologia.

---

[188]Movimento internacional que se torna conhecido como Movimento da Matemática Moderna-MMM. Tal Movimento busca varrer do cenário educacional o modo tradicional de pensar o ensino de Matemática. Influenciado pela epistemologia piagetiana, tal etapa do pensamento didático-pedagógico do ensino da Matemática, nas séries iniciais, acaba por secundarizar os conteúdos matemáticos, centrando atenção no desenvolvimento psicológico à luz da evolução das estruturas cognitivas dos alunos (VALENTE 2010).

[189]Projeto do Edital Universal – CNPq de 2009, coordenado pelo professor Wagner Rodrigues Valente.

[190]Doutor em Matemática e Psicologia, húngaro nascido em 1916. Considerado referência no campo da educação matemática em decorrência das suas teorias sobre a aprendizagem, em que explora principalmente a construção de conceitos, processos de formação do pensamento abstrato e o desenvolvimento das estruturas matemáticas. (Medina, 2010).

[191]Para Dienes, aprender Matemática significa descobrir, compreender e combinar as estruturas matemáticas e o modo como elas se relacionam. (Dienes, 1967, p.9).

Assim, a análise das atividades busca indícios que nos ajudem a responder a seguinte questão, tendo a obra de Dienes como referencial:

> - De que modo prescrições teórico metodológicas transformaram-se em preceitos técnico-pedagógicos para o ensino de número nas series iniciais?

O suporte teórico adotado para nos auxiliar a responder a questão leva em conta os conceitos de *representação*[192] e *apropriação*[193] desenvolvidos pelo historiador cultural Roger Chartier (1990).

Por meio do estudo do discurso dos enunciados das atividades, procuramos identificar a representação produzida na publicação, para a abordagem do conceito de número. Acreditamos que o estudo desta representação possa também auxiliar a entender a ação intelectual do Estado para a reformulação curricular necessária à implantação da escola de oito anos[194]. O diálogo indireto contido na publicação, entre elaboradores e professores, revela indícios sobre a forma de representar a necessidade de uma metodologia alternativa para o ensino de matemática. Ela, tudo leva a crer, visa atender e viabilizar a aprendizagem da nova clientela, com acesso possibilitado pela ampliação da escolaridade para de oito anos.

A apropriação das ideias de Dienes no Modelo de Desenvolvimento do Currículo-76

A publicação aqui analisada, expedida pela SME, com 233 páginas, distribuída a todos os professores de 1ª série da rede municipal, foi produto de uma parceria entre o Estado e Município da cidade de São Paulo. Foi elaborada por um grupo, coordenado pela professora Lamparelli[195], constituído de professores tanto da rede municipal como estadual. O trabalho tinha como objetivo projetar a reformulação, organização e uniformização nos programas de Matemática nas séries iniciais, num contexto de expansão e democratização dos sistemas de ensino brasileiros na época. Sua elaboração foi feita em consonância com os Guias Curriculares do Estado, divulgados em 1975[196]., que já faziam circular as novas diretivas.

---

[192]O conceito de representação é definido pelo autor para definir o modo pelo qual em diferentes lugares e momentos uma determinada realidade é construída, pensada, dada a ler por diferentes grupos sociais. (CHARTIER, 1990).

[193]A apropriação, a nosso ver, visa uma história sociais dos usos e das interpretações, referidas a suas determinações fundamentais e inscritas nas práticas específicas que as produzem. (CHARTIER, 1990).

[194]Com as deliberações da Lei 5692/71, o número de anos de ensino obrigatório foi ampliado para 8 anos.

[195]Sócia fundadora do GEEM- Grupo de Estudos do Ensino da Matemática, fundado em 1961, autora de livros didáticos, e responsáveis pela elaboração de diversos impressos oficiais, veiculando as propostas de mudança no ensino fundamentadas no ideário do MMM.

[196]O recém-criado Sistema Municipal de Ensino da Cidade de São Paulo naquela época ainda não tinha currículo próprio e, por esse motivo, acompanhava as diretrizes da Secretaria de Educação do Estado.

Cotejando o texto da publicação, com os de Dienes, percebemos a apropriação por parte dos elaboradores dos argumentos de convencimento utilizados por ele, ao anunciar as propostas de mudança. Como Dienes, a publicação constrói a representação de *ensino moderno* a partir de críticas ao *antigo,* apontando equívocos, ineficiência e inadequação da metodologia antes adotada. O discurso de convencimento utilizado foi estruturado a partir de uma análise critica da situação atual do ensino, revelando a necessidade de modernização para abarcar tanto as exigências do novo modelo da escola de oito anos como as descobertas da psicologia da aprendizagem. Mais ainda, ressalta uma representação de sucesso, que é justificada com o argumento que, nesta nova metodologia, as atividades são elaboradas de maneira a permitir maiores interações da criança com o meio, respeitando as etapas do desenvolvimento infantil. Segundo a publicação (São Paulo, 1976), destinada aos professores, lê-se o argumento de que: 'A publicação atende às recomendações de matemáticos de todo o mundo, que nos últimos anos vêm se preocupando com a pedagogia da Matemática'.

Percebemos, em grande medida, que a organização da publicação procura reforçar essa representação de ensino adequado, e divulga sugestões metodológicas para essa nova abordagem, produzidas a partir da apropriação das ideias de mudanças didáticas para o ensino de Matemática, divulgada pelos Guias curriculares[197] e fundamentada nos pressupostos de Dienes. A análise mostra que tanto a organização sequencial dos conteúdos priorizados, quanto à metodologia sugerida, procuram acompanhar aquelas orientações.

Para classificar como urgente as alterações propostas o documento reforça a nova concepção de aprendizagem:

> Segundo os mais recentes estudos na Europa e na América, em relação à reforma da educação matemática, aprender Matemática significa descobrir, compreender e combinar as estruturas matemáticas e o modo como elas se relacionam. (São Paulo,1976).

Porém, ainda era preciso auxiliar ao professor a ensinar como operacionalizar esta concepção de abordagem da matemática para o ensino de aritmética nas séries iniciais. Era preciso transformar preceitos teóricos em orientações para as práticas pedagógicas dos professores da rede de ensino. Podemos dizer que a publicação tenta exemplificar aos professores o modo como introduzir os conteúdos matemáticos, de acordo com a nova concepção198, ou seja, oferecendo sugestões de atividades em consonância com seus preceitos teóricos.

Destacamos que os livros didáticos mais vendidos, utilizados por escolas de prestígio entre educadoras, já faziam circular a representação de como ensinar, constituindo-se como outro contexto de sustentação para a implantação da nova

---

[197]Vide os documentos Guias curriculares do Estado de São Paulo, 1975 e Subsídios para implementação dos Guias Curriculares, 1981, que anunciam as reformas pretendidas.

[198].Segundo Dienes (1967, p.33) Piaget 'foi o primeiro a perceber que o processo de formação de um conceito toma muito mais tempo do que se supunha anteriormente'. Estas afirmações originam propostas de reformulação da Pedagogia, tomando como ponto de partida, estruturas lógicas elementares e suas combinações, de modo a adequar a Matemática Elementar ao desenvolvimento da construção do pensamento da criança. Dienes insere-se nesse cenário, aprofundando seus estudos neste viés piagetiana, propondo alterações didáticas.

didática para o ensino de número proposta oficialmente. Contudo, era preciso preencher as lacunas entre a teoria e a prática do professor, oferecendo por meio da publicação a aquisição de repertório de maneiras de ensinar, conduzindo metodologicamente sua prática, na nova perspectiva.

Podemos dizer que a publicação é uma coletânea sintetizada de publicações anteriores produzidas para cursos de capacitação de professores da rede municipal, que procuravam traduzir a concepção estruturalista da matemática em formas de como ensinar em diálogo direto com a atuação prática em classe. Para isso, não só estas, como todas as outras publicações expedidas pela SME, eram estruturadas em três partes: uma introdução, contendo argumentos de convencimento para adoção da nova metodologia, uma rápida orientação teórica dos conteúdos matemáticos e os modelos de como ensinar, descriminados aula por aula.

Para que possamos compreender de que forma, a publicação procurava normatizar ações do professor, descrevemos o Plano proposto para as 20 primeiras aulas, a fim de possibilitar a visualização da nova distribuição dos conteúdos a serem explorados antes da introdução ao conceito de número. O planejamento detalhado em minúcias, continha o modelo para cada uma das aulas, com informações sobre as atividades, indicações do tempo para a exploração de cada uma com as referidas sugestões de intervenções. Isto pode retratar a hierarquização atribuída a alguns conteúdos matemáticos nesta nova representação de como ensinar, além de trazerem uma nova organização pedagógica.

Como é sabido, na perspectiva estruturalista, a metodologia para a abordagem do conceito de número[199], indica que inicialmente sejam enfocadas atividades que explorem as noções de conservação, seriação e classificação. Assim, podemos sintetizar que, de acordo com as orientações da Pedagogia Ativa[200], antes da introdução do conceito de número, são organizadas atividades lógicas, em situações artificialmente criadas, utilizando materiais estruturados que possibilitem a ação, de modo a chegar à descoberta de novas estruturas.

Para o início do ano letivo, foram previstas vinte aulas para o mês de março, assim distribuídos:

> Aula 1-reconhecimento de atributos, Aula 2-reconhecimento de atributos comuns, Aula 3-negação de atributos, Aula 4-utilização de informações, Aula 5-ideia de ordenação, Aula 6-identificação de uma diferença entre os atributos de dois objetos, Aula 7-identificação de uma diferença entre os atributos de mais de dois objetos, Aula 8- Conjunto - conjunto e

[199]O número é uma propriedade dos conjuntos (DIENES, 1967). Os números são considerados propriedades que se referem às coleções de objetos, são propriedades de um conjunto de objetos e não do objeto propriamente dito, sem existência concreta.

[200]Na perspectiva da Pedagogia Ativa, a aprendizagem ocorre à medida que são oferecidas situações artificiais, com conjuntos de objetos físicos que permitam a concretização de conceitos matemáticos. A ação de observar, manipular e refletir sobre conjuntos de objetos em jogos propostos resulta na formação de relações matemáticas, fazendo com que o aluno descubra as estruturas matemáticas envolvidas.

> elemento, Aula 9-pertinência, Aula 10-definição de conjunto universo – conjunto unitário, Aula 11-representação gráfica (diagrama de Venn), Aula 12-Conjunto pela negação de atributos, Aula 13-relação, Aula 14-correspondência entre os elementos de dois ou mais conjuntos, Aula 15-relação entre os conjuntos, Aula 16-numeral 1 e 2, Aula 17-fixação dos numerais 1 e 2, Aula 18-numeral 3 e 4, Aula 19-fixação dos numerais 1, 2, 3, e 4, Aula 20-numeral 5. (São Paulo, 1976).

A determinação e distribuição dos conteúdos, mais uma vez confirma que a publicação corrobora com Dienes, ao reservar espaço para exploração e desenvolvimento de noções lógicas elementares, exigidas à compreensão da noção de número. A novidade desta abordagem, trazidas por Dienes para a didática da Matemática é a revelação da necessidade de uma 'Matemática anterior'. Trata-se de uma *pré-matemática*, que explora atividades condizentes com o período de desenvolvimento psicológico.

Como informar ao professor os novos protocolos metodológicos? Como propor atividades, utilizando objetos físicos disponíveis a uma rede de ensino em expansão, que permitissem a concretização de conceitos matemáticos, guiando o professor na sua prática diária? O modelo de capacitação do professor adotado pela rede municipal a fim de concretizar a implementação da nova metodologia, foi majoritariamente atrelado a distribuição de orientações técnicas de como agir dentro da nova pratica pedagógica, por meio de publicações. Podemos dizer, que esta característica utilizada, em razão da urgente implantação da escola de oito anos, impingiu especificidade à política de formação de professores da SME.

Assim, o desafio da publicação é operacionalizar as novas prescrições teóricas, transformando-as em metodologia adequada, segundo a leitura que os elaboradores faziam à época, da rede escolar, sugerindo modos de fazer possíveis para que os professores consigam concretizar em práticas, a teoria balizadora. Em suma: produzir uma metodologia que retrate, dentre outros elementos, a nova concepção para o ensino de número. Era preciso mostrar ao professor, como colocar em marcha, nas aulas, a modernidade do ensino de matemática. Oferecer orientações claras de como agir na nova metodologia, sugerindo a sequencia de aulas, as estratégias que favorecem o trabalho em grupo, a participação ativa dos alunos em atividades variadas com complexidade crescente, atendendo aos comportamentos reconhecidos como pré-requisitos para a aprendizagem do conceito de número.

A grande ruptura na metodologia proposta em relação à anterior é o uso de material concreto desde a primeira aula, em jogo livre que podemos dizer foi à representação eleita como a metodologia adequada característica da época. Verificamos que o material estruturado adotado majoritariamente para concretização das estruturas propostas são os blocos lógicos. O diferencial em relação às recomendações de Dienes refere-se à sugestão quanto à variedade de materiais estruturados, mas tudo indica que a formação de um grande número de professores determinou a decisão de apresentar somente os blocos lógicos na publicação, que de maneira geral, são utilizados nas atividades de lógica ou para a concretização da propriedade numérica dos conjuntos e depois esquecidos.

Podemos imaginar as dificuldades que a nova metodologia representou para as novas professoras ingressantes na rede. Como garantir o uso da nova metodologia para a aprendizagem na nova concepção de tratar à matemática? Como operacionalizar as teorias de Dienes de maneira a conquistar o professor ao ponto de arriscar tantas rupturas?Algumas escolhas teriam que ser feitas para garantir maior aceitação e implantação das novas propostas.

O primeiro passo foi convencer o professor que didaticamente, o ensino por meio da teoria dos conjuntos proporcionaria facilidade para construir e reproduzir concretamente as estruturas lógicas, com materiais estruturados para este fim. Os seguidores do ensino moderno afirmavam que assim feito, depois da vivência das crianças em atividades explorando as estruturas lógicas, poder-se-ia combiná-las, transformando-as em outras mais complexas e, mais tarde, facilmente aplicá-las nos conjuntos numéricos. As orientações procuram na publicação sugerir atividades que concretizassem tal afirmação.

Gradativamente, conforme a representação de ensino moderno, a manipulação é deixada de lado, passando à concretização por raciocínio operatório, chegando à simbolização, usando linguagem ou símbolos numéricos, isto é, a representação simbólica das propriedades abstratas.

Apesar da preocupação em detalhar e argumentar ao professor a importância de cumprir a sequência das atividades, nesta abordagem de conjuntos, observamos alterações significativas na sequência sugerida, o que é justificado na Introdução.

Justifica-se tal posição devido a: complexidade dos temas, dificuldade da criança com 7 anos, em assimilar corretamente os conceitos de tais temas, falta de carga horária suficiente para se desenvolver tais temas, de maneira a propiciarem a real compreensão do aluno(São Paulo, 1976).

Em conversa informal com Mansutti (2010) fomos informados que realmente era muito difícil elaborar atividades para todas as etapas pensadas por Dienes, tendo em vista a insegurança dos professores, em relação a essa nova forma metodológica. Isso desestimulava a circulação deste modelo de exercício, e a solução encontrada para contemplar a quarta e quinta etapas foi utilizar representações simples, adotadas por todos.

Nessa nova perspectiva, as atividades são sequenciadas, iniciando-se com o estudo dos conjuntos de diferentes tamanhos pelas crianças, que logo se acostumam também a 'descobrir' a propriedade numérica desses conjuntos e a associar um símbolo fixo a todos os conjuntos do mesmo tamanho.

Aqui cabe mencionar que a propriedade numérica era indicada por jogos de correspondência utilizando blocos lógicos. Para a representação desta propriedade numérica usavam-se os numerais já conhecidos pela criança, em lugar da criação de novos símbolos, visto que não aparecem atividades que incentivem tal possibilidade.

A publicação parte da ideia de que a criança constrói, a partir de jogos de comparação e 'jogos de acrescentar um'[201] as noções de sucessor e antecessor. Depois de repetidas atividades com material concreto a fim de reconhecer o sucessor de um número como aquele que possui uma unidade a mais que ele, é propostas atividades de representação.

Como já dissemos foi decidido pelas autoras, adotarem símbolos comuns usados por todos para representar a propriedade numérica dos conjuntos, no caso os algarismos indo-arábicos. A partir daí, os símbolos numéricos tornam-se um conjunto que se usados na sua ordem, oferece uma maneira de encontrar o número de qualquer outro conjunto. Assim podemos corresponder este conjunto ordenado dos nomes dos números a qualquer outro conjunto. O último emparelhamento mostra o tamanho do conjunto.

Um modelo de atividade muito recorrente que marca a concepção de ensino fundamentado no ideário do MMM envolve a ênfase dada à diferenciação entre número e numeral. É solicitado à criança, representar a propriedade numérica de conjuntos, de diferentes maneiras e combinações. Nota-se que intuitivamente são exploradas as propriedades das operações por meio da prática, baseadas na compreensão da estrutura do sistema de numeração adotado. As elaboradoras, assim como o ideário do MMM, tratavam a Matemática como uma estrutura única e argumentavam que as crianças aprendendo a contar concretamente, manipulando intuitivamente a estrutura do sistema de numeração, poderiam empregar números, mais inteligentemente em situações subsequentes.

Algumas considerações

Podemos sintetizar este estudo dizendo que a concepção de número como uma propriedade de conjuntos, colocada no documento analisado, utilizou a teoria de conjuntos como um instrumento metodológico. O trabalho a partir de conjuntos de objetos em jogos teve o fim de facilitar a visualização de uma ideia abstrata.

Cotejando as sugestões dos modelos de atividades, com a bibliografia aconselhada e os objetivos a serem alcançados, podemos verificar que a representação produzida de como ensinar foi construída a partir de apropriações das ideias de Dienes. Há ênfase na metodologia, por meio de jogos estruturados, com a criança agindo em situações criadas artificialmente, de acordo com seu desenvolvimento psicológico, explorando concretamente a construção de conceitos, processos de formação do pensamento abstrato e o desenvolvimento das estruturas matemáticas. Porém, não reproduz as recomendações de Dienes. Há apropriações.

Entendemos que as diferenças encontradas entre as ideias de Dienes e as propostas na publicação referem-se às possibilidades de operacionalização. É justamente na sequência de atividades sugeridas e não negociáveis de acordo

[201]A partir de um conjunto de objetos dados, a criança deve construir um conjunto equivalente e depois acrescentar uma peça ao conjunto que acabou de construir. A próxima criança constrói um conjunto equivalente ao ultimo conjunto formado e em seguida acrescenta uma peça a ele. E assim continua o jogo até o término das peças.

com a representação produzida por Dienes, e na supressão das etapas do processo de aprendizagem, que mais se evidenciam apropriações por parte dos elaboradores do MDC. Embora houvesse preocupação em planejar as atividades seguindo as seis etapas do processo de aprendizagem definidas por Dienes, revelando o intuito de exemplificar ao professor a nova maneira de ensinar ao aluno, observamos que não foi possível transformar todas as prescrições teóricas metodológica em prescrições didáticas.

Percebemos esta apropriação quando os autores da publicação pulam etapas recomendadas à construção de um sistema de numeração. Dienes propõem que, antes da introdução do Sistema de Numeração Decimal – SND, as crianças trabalhem com vários agrupamentos, construindo as bases, produzindo símbolos e propriedades para operar em diferentes Sistemas. Contudo, a publicação já adota o SND e a representação da propriedade numérica dos conjuntos utilizando os algarismos indo-arábicos, sem sugerir atividades em outras bases.

Apontamos ainda que, enquanto alguns projetos[202] priorizavam operar em um sistema de numeração, em outras bases, a equipe elaboradora do MDC argumentava preferir explorar somente o SND visto o tempo reduzido para realização das atividades de trocas necessárias ao trabalho e a pouca familiaridade do professor com a metodologia. Além disso, não havia garantias da melhor compreensão do SND, com um trabalho anterior em diferentes bases.

Outra apropriação às propostas de Dienes no MDC refere-se às atividades que exploram a quarta etapa do processo de aprendizagem. Nesta etapa, chamada 'Representação', a proposta é representar uma estrutura comum em diferentes registros, porém não encontramos atividades que proporcionassem ou exigissem diferentes representações para uma mesma estrutura. Com vista a facilitar a realização da atividade, a publicação orientou professores a limitar as representações possíveis a serem utilizadas: tabelas, diagramas de Venn e mais tarde o próprio numeral para representar a propriedade numérica dos conjuntos equipotentes. O mesmo ocorreu com atividades pra a quinta etapa. Dienes sugere que, nesta etapa, as crianças sejam expostas a situações artificialmente criadas de modo a possibilitar a discussão da adequação das representações de estruturas por elas elaboradas. Todavia, a transformação para a prática exigiu reformulações. Tanto a comunicação da representação criada para os colegas e a da sua adequação não foram abordados na publicação. Os autores argumentavam que as representações criadas pelas crianças, muitas vezes, sem repertório, não sustentariam uma discussão.

É fato, ainda, que vários contextos de sustentação[203], permitiram a apropriação, circulação e institucionalização das propostas de Dienes na rede pública do Estado de São Paulo.

[202]Projeto pedagogia ativa na Escola Vera Cruz, coordenado pela educadora Lucília Bechara, entre outros.
[203]Segundo Valente, os contextos de sustentação remetem aos processos de inteligibilidade onde uma teoria é posta em funcionamento. Sejam eles para a produção de orientações de ação ou para a

Citamos, primeiramente, a eleição, pelos elaboradores do MDC, da representação construída por Dienes, para metodologia proposta para o ensino nas séries iniciais, como a mais adequada para a nova abordagem estrutural da Matemática. Sendo assim, buscaram transformar as prescrições teóricas e metodológicas em modelo técnico pedagógico para a aplicação imediata em sala de aula, visto a urgência da reforma imposta pela LDB 5692-71. Podemos inferir, também, que o prestígio dos integrantes do GEEM e os cargos de chefia por eles ocupados tanto na SME como na SEE, ou seja, o lugar de poder ocupado pelos participantes do MMM possibilitou grande divulgação das novas metodologias como alternativa de sucesso. Tal fato teve lugar em cursos de formação, publicações oficiais, mídia, livros didáticos etc., aliados à política educacional do Estado, preocupada com a expansão, democratização e uniformização de seus currículos e programas. Isso pode ter atribuído a Dienes uma divulgação privilegiada e legitimada como a resposta para os problemas de aprendizagem, contribuindo para a implementação de suas propostas nas escolas públicas.

Devemos ainda considerar outros contextos de sustentação à nova proposta que permitiram à construção de um cenário receptivo a circulação e oficialização desta representação de como ensinar. Destacamos a farta distribuição de alguns kits[204], nos cursos de formação oferecidos aos professores da rede municipal (1969 a 1977). Eles divulgaram a apropriação das ideias de Dienes e, em grande medida, incutiam a ideia de que isso facilitaria o trabalho do professor, entusiasmando alunos com a entrada de novos apetrechos na rotina da classe, dando sentido à nova didática proposta.

É importante ressaltar ainda que a apropriação das ideias de Dienes por educadores professores, participantes de grupos que elaboraram as publicações expedidas pela SME e SEE. Liberman (2007), Bechara (2008) e Mansutti (2010), educadores brasileiros envolvidos com o MMM, produziram um contexto de sustentação, de modo a buscar nas ideias de Dienes uma alternativa considerada mais didática de operacionalizar a abordagem estruturalista para a Aritmética nas séries iniciais.

Devemos considerar que as ideias de Dienes trouxeram implicações na maneira de conceber o número, que incidem na forma como se deve ensinar. A metodologia de ensino sugerida, como atividades com jogos em grupo pouco usuais, na época distinguia-se do método tradicional e, por isso, foi utilizado como um diferencial divulgado como fator de sucesso na representação construída. Entre a representação proposta por Dienes para ensino antigo e ensino moderno e o sentido construído, discordâncias são possíveis. Os contextos de sustentação que permitiram estas representações postas a circular podem tentar convencer, mas podem também dar a perceber a distância entre

---

própria ação daqueles que, assim, de igual modo, são considerados os seus usuários. Nesses contextos estão presentes, dentre outras formas, as leituras que se faz do passado sobre um determinado tema, de modo a ser erigida uma nova perspectiva de trabalho prático e/ou teórico, que busca superar um estado estabelecido'(2010).

[204]PMSP. Coletânea de apostilas para 1ª série, 1969. PMSP. MDC (Modelo de desenvolvimento curricular) 1973, 1974, 1977, 1978, Entre outros.

os signos exibidos e a realidade que eles não podem dissimular. Assim, acreditamos que a análise da publicação pode fornecer elementos para fomentar a discussão sobre os possíveis efeitos da implantação da nova proposta metodológica para o ensino de número no processo de ensino aprendizagem de matemática e seus efeitos nas práticas hoje.

Tudo indica que a nova didática foi, em grande medida, um dos fatores responsáveis pelas mudanças ocorridas no funcionamento da escola na época, visto que introduziu novos elementos a ser considerado no cotidiano da sala de aula, como os materiais manipuláveis, planejamento, mobiliário especifico reorganização curricular, outras maneiras de ensinar, de aprender e de conceber o aluno, entre outros.

Bibliografia

Chartier, R. (1990) *A história cultural – entre práticas e representações***.** Lisboa: Difel; Rio de Janeiro: Bertrand Brasil S.A.

Dienes, Zoltan. (1967). *A Matemática Moderna no ensino primário*. São Paulo: Editora Fundo de Cultura S/A.

Dienes, Zoltan. (1967). *Aprendizado moderno da Matemática*. Rio de Janeiro: Zahar.

Dienes, Zoltan. (1972). *As seis etapas do processo de aprendizagem em matemática*. São Paulo: EPU.

Lima, L. (1980). *Piaget para principiantes*. São Paulo: Summus.

Medina, D. (2010) *Número: como ensinar. Orientações metodológicas nas publicações da Secretaria Municipal de São Paulo(1976)*, 2010. (Mimeo).

Piaget, Jean; Inhelder, B. (1975). *Gênese das estruturas lógicas elementares*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores.

Valente, W. (2010). Projeto GHEMAT/CNPq. *O que é o número*? São Paulo.

São Paulo.(1976). Departamento Municipal de Ensino. Setor de Currículos, Métodos e Processos. *Modelo de desenvolvimento de currículo – Matemática, 1ª série*. São Paulo, 1977.

História na Educação Matemática no Brasil: uma caracterização dos seminários nacionais

Iran Abreu Mendes, UFRN, iamendes@ccet.ufrn.br

Introdução

A pesquisa em história da Matemática e em história da Educação Matemática, têm gerado valiosos resultados e apontado novos caminhos e focos de abordagem para a melhoria do processo de formação docente e de aprendizagem na Educação Matemática. Isso possivelmente ocorre porque as reflexões sobre tais estudos evidenciam a importância do processo formativo na superação de obstáculos encontrados na trajetória dos sujeitos da docência em matemática.

Um estudo realizado anteriormente por (Mendes, 2008a; 2008b), teve como objetivo agrupar os trabalhos publicados nos Anais dos Seminários Nacionais de História da Matemática realizados entre 1995 e 2007, apontando como as abordagens das pesquisas em ciências humanas e sociais se incorporaram aos estudos relacionados à História da Matemática, originando onze tendências. O trabalho de Mendes (2008a) tomou como referência a produção em história da Matemática e da Educação Matemática presentes nesses Anais dos Seminários Nacionais de História da Matemática, realizados em Recife (1995), Águas de São Pedro (1997), Vitória (1999), Natal (2001), Rio Claro (2003), Brasília (2005), Guarapuava (2007).

Os resultados do referido estudo apontaram que há evidências suficientes sobre a consolidação de algumas tendências das pesquisas na área, de acordo com as vertentes investigatórias ligadas à história da Matemática, história no ensino da Matemática e história da Educação Matemática. Ficou evidente, também, que ao longo dos seminários nacionais de história da Matemática, houve um aumento na variedade de abordagens e o surgimento de modalidades mistas de investigação e análise das informações históricas visando descrever com o maior detalhe possível, os caminhos pelos quais a história da Matemática veio seguindo ao longo dos séculos.

Sobre a diversidade de fontes na pesquisa historiográfica

Muitos estudiosos e pesquisadores das Ciências Humanas e Sociais têm mencionado que nos últimos tempos a narrativa histórica tem sofrido uma nova configuração, principalmente a partir dos estudos das escolas dos *annales*, marcada pelos trabalhos de Lucien Febvre, Marc Bloch, entre outros (Burke, 1997). Essa nova tendência influenciou áreas como a história, a antropologia, a sociologia, a educação e a história da ciência, de um modo geral, viabilizando a construção de vários trabalhos sobre a historiografia contemporânea da ciência e da tecnologia, incluindo, nesses estudos, a História da Matemática e da Educação Matemática.

A partir das mudanças incorporadas à história, esse movimento de construção e ampliação da historiografia das Ciências humanas e Sociais, passou a evidenciar-se por meio de uma rica variedade de expressões e conceitos que adquirem significados diversos conforme o sistema teórico em que se inserem ou conforme a intenção de cada autor.

Alguns desses conceitos apontam para a existência de um processo de produção de significados, signos e valores na vida social como gerador de um corpo de idéias característico de um determinado grupo ou classe social. Essas idéias, entretanto, podem ser verdadeiras ou falsas, se manifestando, muitas vezes, como uma agente de legitimação de um poder político dominante, quando apresenta uma comunicação sistematicamente distorcida daquilo que confere certa posição a um sujeito.

As manifestações dessas formas de pensamento ocorrem a partir dos interesses sociais, podendo se constituir em uma ilusão socialmente necessária manifestada na informação histórica. São evidenciadas na forma de um veículo de representação pelo qual atores sociais conscientes entendem o seu mundo como um conjunto de crenças orientadas para uma ação em que os indivíduos vivenciam suas relações com uma estrutura social e cuja vivência é convertida em uma realidade natural.

Nesse processo de elaboração das verdades evidenciadas pela organização das informações históricas, "o historiador vai e vem do presente ao passado, realiza dois movimentos contrários e complementares do presente à origem, da origem ao presente". (REIS, 2004. p. 45). A operacionalização dessa dinâmica tem como ponto de partida e de chegada, a verdade histórica como forma de construção e validação de uma realidade que visa dar novo significado ao contexto investigado, quer seja ele, local ou global.

A história, portanto, explica o processo de organização da interpretação singular e plural dos fenômenos sociais e culturais de que fala. Todavia, as informações históricas organizadas durante o processo de construção da historiografia se apresentam como uma explicação que nem sempre se evidencia de forma integral, pois cada história generaliza o que é possível, de acordo com o objeto a ser investigado historicamente, das fontes consideradas e dos métodos tomados na construção historiográfica.

Há, segundo Schaff (1994, p. 207), vários níveis de generalização como, por exemplo, o nível da descrição individual às interpretações muito gerais da história. Ocorre, então, que os diversos níveis de explicação histórica estão diretamente relacionados aos diversos tipos de generalização.

Essa afirmação nos leva a concluir que as questões respondidas no processo de investigação histórica estão continuamente apoiadas no processo de continuidade parcial dado à verdade estabelecida por meio das fontes de pesquisa histórica, dos procedimentos investigatórios e dos métodos de descrição e análise estabelecidos. Há necessidade, entretanto de se estabelecer uma abordagem centrada em uma hibridação, uma complementaridade ou uma suplementaridade que viabilize a construção da verdade histórica.

A esse respeito Foucault (2000, p. 5), aponta que "as descrições históricas se ordenam necessariamente pela atualidade do saber, se multiplicam com suas transformações e não deixam por sua vez, de romper com elas próprias". Para sustentar sua proposição Foucault apresenta como exemplo a matemática afirmando que

> a matemática retranscreve seu percurso histórico real, no vocabulário das vizinhanças, das dependências, das subordinações das formalizações progressivas, das generalidades que se enredam. ... Cada peripécia histórica tem seu nível e sua localização formais. Trata-se de uma análise recorrencial que só pode ser feita no interior de uma ciência constituída, uma vez transposto seu limiar de formalização. (Foucault, 2000, p. 215).

Podemos, com isso, admitir a existência de uma incessante busca de reorganização das informações históricas na tentativa de aproximação cada vez mais intima do historiador com a verdade histórica procurada, ou seja, uma tentativa contínua de reprodução escrita, da realidade contada, lembrada, imaginada ou observada por cada indivíduo envolvido na sistematização do momento historiografado.

Para Le Goff (1991, p. 13), entretanto, "existe uma perigosa disparidade entre a enorme proliferação metodológica na historiografia científica e a sua ausência ao nível dos livros escolares sobre o assunto, pois a maneira como a historiografia se constrói e se modifica, mantém-se ocultada". Vê-se, então, que essa multiplicidade de abordagens para a historiografia, origina uma variedade de fontes de pesquisa que tem como finalidade principal instituir da maneira mais próxima possível do real, as informações históricas, com vistas a transparecer um panorama de continuidade na realidade construída. Tais fontes, na maioria das vezes, surgem nos processos estabelecidos durante a operacionalização das pesquisas nas Ciências Humanas e Sociais como a antropologia, a história e a sociologia.

A respeito das relações e implicações das tendências em história da Educação Matemática, consideramos oportuno iniciar nossos comentários sobre esse aspecto, com uma questionamento atribuído a Certeau (1991) quando indaga por que é que a matemática ocupou um lugar da história, ou seja, daquilo que foi, durante muito tempo, o fundamento de identificação e justificação de um poder social. Certeau (1991) afirma que esse fato ocorreu porque os critérios de seleção social mudaram. Uma sociedade privilegia, nos seus modos de iniciação, o que é privilegiado no seu funcionamento.

Com base nesse questionamento Certeau afirma que

> a Matemática desempenha atualmente, o papel ocupado anteriormente, pela retórica, o latim e a história. Isso se deve a mudança nos programas escolares. É necessário, entretanto, nos interrogarmos a respeito dos fatores que ocasionaram tais mudanças atribuindo à matemática a função de uma taxonomia socialmente eficaz e à história a figura de narrativas para o serão e para os tempos livres da televisão, narrativas tanto mais manipuláveis quanto dizem respeito a fatos que já deixaram de existir. (Certeau, 1991, pp. 12-13).

É nessa perspectiva que a pesquisa voltada para a construção de uma historiografia para a Educação Matemática que encontramos uma ampliação do campo referente aos métodos e abordagens de pesquisa nessa área, nos seminários nacionais de história da matemática, bem como nos seminários luso-brasileiros de história da matemática. Nesse sentido, apresentamos a seguir o quadro referente ao número de trabalhos publicados nos anais desses eventos e seu enquadramento em algumas dessas tendências da pesquisa na área.

Sobre os textos publicados nos anais dos SNHM

Para verificar essas tendências na produção presente nos Anais dos Seminários Nacionais de História da Matemática/SNHM, tomamos os resultados apresentado por Mendes (2008a) e acrescentamos os dados de do VIII SNHM, ocorrido em Belém (2009), por considerarmos necessário ampliar a classificação dos trabalhos publicados nesses eventos de modo que fosse verificar cada um deles e agrupá-los seguindo primeiramente os critérios já estabelecidos nos levantamentos anteriores realizados por Sad (2005) e Mendes (2008a) e excluindo os dados referentes aos congressos luso-brasileiros de história da Matemática. Reorganizamos, então, os dados conforme nos mostra o quadro 1 a seguir:

Quadro 1: Trabalhos publicados nos Anais dos Seminários Nacionais de História da Matemática – SNHM (1995 – 2009)

Seminários realizados	Nº de trabalhos publicados	Nº de trabalhos sobre história da Matemática	Nº de trabalhos sobre história da Educação Matemática
1º SNHM	30	19	11
2º SNHM	38	22	16
3º SNHM	55	38	17
4º SNHM	62	42	20
5º SNHM	39	27	12
6º SNHM	50	42	8
7º SNHM	62	30	32
8º SNHM	72	30	42
Total	408	250	158

De acordo com a classificação mostrada no quadro 1, é possível perceber claramente que dos 408 trabalhos publicados ao longo dos 9 seminários, 61% referem-se às investigações em História da Matemática. Em nossa análise percebemos que a maioria dos temas ligados a esses trabalhos focam em sua maioria a evolução de algum conceito ou teoria, temas específicos de Matemática, relações entre matemática e outras áreas, aplicações da História da Matemática, História da Matemática nos Livros didáticos, desenvolvimento de produções sobre História da Matemática. Os outros 39% trabalhos publicados centraram-se nas abordagens voltadas para determinados temas que envolvem a história da Educação Matemática.

Fizemos uma nova análise acerca dos Anais dos Seminários Nacionais já realizados, quando reagrupamos os trabalhos de acordo com as temáticas dos mesmos, organizando-os em dois eixos: os trabalhos voltados para a pesquisa em História da Matemática e aqueles voltados para a História da Educação Matemática a partir de Mendes (2008a). Percebemos, então, que esses temas mostraram-se relacionados com biografias, memória ou alguma abordagem similar, sempre envolvendo as atividades de algum matemático ou professor de Matemática em contexto histórico de determinada época.

A partir dessas duas categorias estabelecidas no quadro 1, reorganizamos os trabalhos em onze subcategorias que emergiram da própria análise dos trabalhos apresentados nos anais dos oito seminários nacionais de história da Matemática:

1. Investigação sobre a vida de matemáticos ou educadores;
2. Investigação sobre a evolução de algum conceito ou teoria;
3. Investigação sobre uma área de conhecimento;
4. Investigação sobre instituições;
5. Investigação sobre o contexto cultural de uma criação;
6. Investigação sobre uma época determinada;
7. Investigação sobre um grupo específico;
8. Investigação sobre as relações da Matemática com outras áreas do conhecimento;
9. Investigação sobre as aplicações da História da Matemática;
10. Investigação sobre livros didáticos;
11. Investigação sobre o desenvolvimento de produções sobre História da Matemática.

Para a realização de nossa análise, retomamos os anais dos seminários nacionais já realizados e agrupamos os trabalhos de acordo com as temáticas dos mesmos, organizando-os em dois eixos: os trabalhos voltados para a pesquisa em história da Matemática e aqueles voltados para a história da Educação Matemática. Vejamos, a seguir, os quadros 2 e 3, representativos desses anais, de acordo com os tipos de investigação histórica evidenciadas nos trabalhos publicados.

De acordo com as informações mencionadas no quadro 2, analisamos os 250 trabalhos publicados nos Anais, que apresentaram ênfase voltada diretamente para a história da Matemática, localizamos alguns aspectos característicos que nos levaram a agrupá-los conforme os seguintes aspectos:

1. Evolução de algum conceito ou teoria;
2. Temas específicos de Matemática;

3. Relações entre Matemática e outras áreas;
4. Aplicações da História da Matemática;
5. História da Matemática nos Livros didáticos;
6. Desenvolvimento de produções sobre História da Matemática.

Quadro 2: Trabalhos publicados nos anais dos SNHM (1995 – 2009): abordagens voltadas para a pesquisa em história da Matemática

Tipo de pesquisa	1º SNHM	2º SNHM	3º SNHM	4º SNHM	5º SNHM	6º SNHM	7º SNHM	8º SNHM	Total
Evolução de algum conceito ou teoria	6	8	15	14	9	10	2	8	72
Temas específicos de matemática	3	2	8	4	4	4	9	5	39
Relações entre matemática e outras áreas	5	2	9	14	9	6	6	5	56
Aplicações da história da matemática	3	8	4	6	1	12	4	4	42
História da matemática: Livros didáticos	2	0	0	4	1	7	4	4	22
Desenvolvimento de produções sobre história da matemática	0	2	2	0	3	3	5	4	19
Total	19	22	38	42	27	42	30	30	250

A respeito desses seis aspectos nosso levantamento inicial aponta que ao longo dos Seminários Nacionais de História da Matemática, 29% dos trabalhos voltaram-se para a evolução de algum conceito ou teoria, 15% referem-se à temas específicos de Matemática, 22% foram a respeito das relações entre Matemática e outras áreas de conhecimento, 17% sobre aplicações da História da Matemática, 9% voltados para a investigação da História da Matemática e os livros didáticos e 8% abordaram aspectos relacionados ao desenvolvimento de produções sobre História da Matemática.

De acordo com esses percentuais, foi possível inferirmos que a investigação voltada para a evolução de algum conceito ou teoria, continua sendo uma das prioridades dos estudos apresentados nesses Seminários. A revisão desse percentual de 29% nos possibilitou verificar e induzir que a investigação centrada na evolução histórica de conceitos matemáticos continua a sua consolidação em alguns centros de pesquisas em história da matemática do país. Além disso, percebeu-se que há outros grupos iniciando estudos com esta tendência de investigação histórica, assim como há outros grupos de pesquisa em que tais estudos vêm se consolidando.

Outra constatação percebida na pesquisa foi que, de acordo com os trabalhos publicados nos Anais dos Seminários Nacionais de História da Matemática, as pesquisas em História da Educação Matemática tiveram um avanço significativo no decorrer dos seminários, com exceção dos trabalhos exclusivamente centrados em história e memória ou história oral. O número de trabalhos referentes a essas duas abordagens nos mostra, ainda, que essas abordagens estavam em uma fase embrionária e, talvez por isso, atreladas às pesquisas em História da Educação Matemática. Identificamos, porém, que foi a partir dos dois últimos seminários que essa tendência começou a se definir melhor constituindo-se em uma tendência específica.

O quadro 3, a seguir, mostra como as tendências das pesquisas em história da Educação Matemática se comportaram, de acordo com os trabalhos publicados nos anais dos seminários nacionais de história da Matemática. O referido quadro nos mostra o quanto cada uma das tendências foi avançando no decorrer dos seminários nacionais, com exceção dos trabalhos exclusivamente centrados em história e memória ou história oral que se acentuaram mais nos dois últimos seminários.

Os resultados denotam que ao longo desses seminários houve um total de 39% de trabalhos referentes às abordagens focadas na história da Educação Matemática, o que indica um avanço significativo de inclusão dos referenciais teóricos apoiados na Nova História, no desenvolvimento das pesquisas nesta subárea de pesquisa.

Podemos afirmar, ainda, que os 30 trabalhos publicados nos Anais do 1º SNHM sinalizam que uma diversidade de entrecruzamento de relações no campo da História da Educação Matemática se acentuou, nos levando a concluir que nesse período a maioria dos trabalhos apresentados evidenciava o uso de uma abordagem mista de pesquisa, envolvendo duas ou mais tendências conectadas para dar conta dos objetivos das pesquisas.

Notamos, também, que nos 38 trabalhos publicados nos Anais do 2º SNHM a abordagem mista continuava sendo uma tendência natural nos trabalhos devido a indefinição clara de uso de uma única tendência por parte dos pesquisadores.

Quadro 3: Trabalhos publicados nos anais dos SNHM (1995 – 2007): abordagens voltadas para a pesquisa em história da Educação Matemática

Tipo de abordagem	1º SNHM	2º SNHM	3º SNHM	4º SNHM	5º SNHM	6º SNHM	7º SNHM	8º SNHM	Total
Abordagem biográfica	2	3	2	5	1	4	4	5	26
História e Memória	0	2	0	3	0	0	5	6	16
Historia Oral	0	0	0	1	1	0	2	6	10
História das Instituições	1	1	6	1	5	4	6	7	31
História das disciplinas	3	5	6	7	3	0	8	8	40
Abordagem mista	5	5	3	3	2	0	7	10	35
Total	11	16	17	20	12	8	32	42	158

Nos Anais do 3º SNHM, os trabalhos publicados apresentam como destaque os estudos voltados para a história das disciplinas, pois acentuadamente essa tendência ficou bem definida nas abordagens metodológicas de pesquisa apresentadas.

Nos Anais do 4º SNHM os trabalhos publicados tiveram como destaque a abordagem biográfica com 5 trabalhos e a história das disciplinas com 7, totalizando 12 dos 20 relacionados a essas tendências.

Com relação aos trabalhos voltados para a história da Educação Matemática, publicados nos Anais do 5º SNHM, percebemos que as abordagens referentes à história das instituições e à história das disciplinas, corresponderam a 42% e 25% dos 12 trabalhos contidos nos Anais.

Nos Anais do 6º SNHM foram publicados 28 trabalhos relacionados a História da Educação Matemática, dos quais se destacaram a história das instituições e a história das disciplinas. Notamos, ainda, que o número de trabalhos centrados em uma abordagem mista foi bastante significativo. Essas três modalidades totalizaram 68% dos 28 trabalhos analisados.

Em relação aos trabalhos apresentados no 7º SNHM, nos baseamos no caderno de resumos do referido seminário, de modo a analisar os resumos da categoria comunicação-poster. A esse respeito verificamos que dos 32 trabalhos voltados para a História da Educação Matemática, 66% referem-se à história das instituições, história das disciplinas e abordagem mista, todos envolvendo aspectos diretamente voltado para os estudos biográficos mesmo que indiretamente. Sobre os estudos especificamente ligados a história de vida ou biografia, podemos afirmar que apenas 13% dos trabalhos têm essa característica exclusiva.

Com relação ao 8º SNHM, realizado em Belém, tomamos como base para quantificação e classificação apenas os trabalhos publicados na modalidade de comunicação científica oral. De um total de 72 trabalhos publicados, 42% referem-se à história da matemática e 58% focaram sobre história da educação matemática

Com base na investigação efetivada nos Anais dos Seminários Nacionais de História da Matemática nos foi possível estabelecer alguns pontos conclusivos sobre o itinerário da pesquisa em história da Educação Matemática e os modos de abordagem construídos ou reestruturados nesses 13 anos.

Houve um crescimento significativo na qualidade dos trabalhos, bem como um acréscimo valioso na variedade de abordagens e na conjunção de tendência de modo a gerar formas mistas de investigação e análise das informações históricas que possam nos levar a tecer um painel mais detalhado dos caminhos pelos quais a pesquisa em história da Matemática seguiu nos últimos 20 anos.

Contribuições dessa pesquisa para um estudo centrado na produção da pós-graduação

As tendências atuais das pesquisas em história da Matemática, incluindo a história da Educação Matemática e na Educação Matemática têm mostrado algumas modalidades que se caracterizam pela migração conceitual e pela hibridação conceitual, ou seja, as informações são rearranjadas de modo a dar significados aos estudos realizados. Isso significa que há uma reorganização de técnicas e formas de conceber e construir a verdade na história do conhecimento tendo em vista tecer um novo panorama da história em diversos contextos, áreas e épocas. É dessa reorganização metodológica de pesquisa caracterizada por uma bricolagem de técnicas que o historiador traça seus planos de estudos e pesquisas de modo a aproximar-se, o máximo possível, da verdade que pretende instituir no seu percurso historiográfico. Desse movimento surgiu, então, uma série de relações que implicaram nas novas tendências nas pesquisas em história da Matemática.

É nessa perspectiva que a pesquisa voltada para a construção de uma historiografia para a Matemática e para a Educação Matemática que encontramos uma ampliação do campo referente aos métodos e abordagens de pesquisa nessa área, nos Seminários Nacionais de História da Matemática, com vistas a iniciar um novo trabalho investigatório, desta vez centrado nos estudos e pesquisas referentes às teses e dissertações produzidas em programas de pós-graduação que envolvem a área de estudos de história da Matemática.

O referencial teórico dessa nova pesquisa está apoiado em documentos e estudos que abordam essa questão da pesquisa, da pós-graduação em Educação Matemática. Além disso, utilizamos os referenciais teóricos sob as tendências da pesquisa em Educação Matemática para organizar uma chave de classificação dos trabalhos produzidos.

Bibliografia

Burke, P. (1997). *A escola dos Annales* (1929-1989). A revolução francesa da historiografia. Tradução Nilo Odalia. 3ª Reimpressão. São Paulo: editora da UNESP.

Burke, P. (Org.). (1992). *A escrita da história.* Novas perspectivas. Tradução Magda Lopes. 3ª Reimpressão. São Paulo: editora da UNESP. (Coleção Biblioteca Básica).

Certeau, M. (1991). A história: uma paixão noiva. In: LE GOFF, Jacques et al. *A nova história.* Lisboa: edições 70. (Série Lugar da história).

Duby, G. (1993). *A história continua.* Tradução Clóvis Marques. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

Fossa, J. A. (Ed.). (2001). *Anais.* Seminário Nacional de História da Matemática. Rio Claro: SBHMat.

Foucault, M. (2000). *Arqueologia do saber*. Tradução Luiz Felipe Baeta Neves. 6. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária.

Le Goff, J. et al. (1991). *A nova história. Lisboa*: edições 70. (Série Lugar da história).

Mendes, I. A. (2010). *Cartografias da produção em História da Matemática no Brasil: um estudo centrado nas dissertações e teses defendidas entre 1990-2010.* Projeto de Pesquisa. Natal: UFRN.

Mendes, I. A. (2008a). Uma radiografia dos textos publicados nos Anais dos SNHM. In: *Anais.* 11º Seminário Nacional de História da Ciência e Tecnologia. Niterói: SBHC, 2008. pp. 1-11.

Mendes, I. A. (2008b) Conversas profissionais: memórias de professores e história da Educação Matemática. In: *Anais.* III Congresso Internacional de Pesquisa (Auto)Biográfica. CR-ROM. Natal: EDUFRN. pp. 1-14.

Mendes, I. A.; Chaquiam, M. (Orgs.). (2009). Anais do VIII Seminário Nacional de História da Matemática. CD-ROM. Belém: SBHMat.

Nobre, S. R. (Ed.). (1997). *Anais.* II Seminário Nacional de História da Matemática e II Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática. Rio Claro: UNESP.

Pacheco, E. R.; Valente, W. R. (Orgs.). (2007). *Caderno de Resumos.* VII Seminário Nacional de História da Matemática. Guarapuava: Editora da UNICENTRO.

Reis, J. C. (2005). *A história entre a filosofia e a ciência.* Belo Horizonte: autêntica.

Sad, L. A. (Ed.). (2005). *Anais.* VI Seminário Nacional de História da Matemática. Rio Claro: SBHMat.

Schaff, A. (1994). *História e verdade.* 2. ed. Lisboa: Estampa.

Silva, C. M. S. da. (Ed.). (1999). *Anais.* III Seminário Nacional de História da Matemática. Vitória: EDUFES.

Teixeira, M. V.; Nobre, S. R. (2003). *Anais.* V Seminário Nacional de História da Matemática. Rio Claro: SBHMat.

Formación de Maestros en la España del siglo XIX: la Aritmética y el Álgebra del *Manual completo de instrucción primaria, elemental y superior*, de Avendaño

Carmen López, Modesto Sierra

Resumen

En el año 1839 se funda en Madrid la primera Escuela Normal para la formación de Maestros (denominación tradicional española de los profesores de Primaria). Uno de los libros de texto más utilizados fue el *Manual completo de instrucción primaria, elemental y superior*, de Joaquín de Avendaño. En este trabajo se hace un estudio sistemático de la parte de Aritmética y Álgebra de dicha obra (4ª edición, 1859), utilizando el análisis de contenido. Dicho análisis se lleva a cabo en tres dimensiones: cognitivo, sistemas de representación y fenomenología. Se realizan mapas conceptuales que nos ponen de manifiesto la estructura de la obra; se concluye que la obra tiene un carácter un utilitario, apoyando la idea de que lo importante para el aprendiz de Maestro es el dominio de las operaciones (conocimiento procedimental). El carácter didáctico de la obra de Avendaño aparece, con carácter residual, en breves apéndices sobre cómo enseñar Aritmética y Álgebra.

Introducción

Hasta los años 80 el libro de texto era considerado como un material menor, pero desde hace unos treinta años se ha puesto de manifiesto la importancia del libro de texto como reflejo de la actividad que se realiza en el aula: "El libro de texto es a la vez apoyo del saber en tanto que impone una distribución y una jerarquía de los conocimientos y contribuye a forjar los andamios intelectuales tanto de alumnos como de profesores; es instrumento de poder, dado que contribuye a la uniformización lingüística de una disciplina, a la nivelación cultural y a la propagación de las ideas dominantes" (Choppin, 1980). Los libros de texto constituyen una fuente de investigación para los interesados en la historia de la educación, ya que permiten estudiar los enfoques que se han dado, a lo largo de la historia, a una disciplina o concepto.

En España, algunos investigadores han tratado temas diversos en la línea de investigación basada en el análisis histórico de manuales en España: los libros de aritmética y geometría (Sierra, Rico y Gómez, 1997); los trabajos de Gómez (1995a, 1995b, 1996) sobre métodos de cálculo en los libros de Aritmética a lo largo de la historia; la evolución de los conceptos de límite funcional y continuidad en los libros de texto de secundaria (Sierra, González y López, 1999, 2003); la tesis doctoral de Maz (2005) y publicaciones posteriores, en las que incide en la forma de presentar los números negativos en los textos de Matemáticas en los siglos XVIII y XIX; el trabajo colectivo de Maz, Torralbo y Rico (eds.) (2006) sobre José Mariano Vallejo y la tesis de de Carrillo (2005) sobre la metodología de la Aritmética en los comienzos de las Escuelas Normales.

Es relevante señalar el artículo de Rico, Marín, Lupiañez y Gómez (2008) en el que se describe una metodología de análisis de libros de texto, referida al caso de los números naturales en Educación Secundaria, en que se muestra una metodología del Análisis de Contenido como una herramienta técnica para establecer y estudiar la diversidad de significados de los contenidos de las Matemáticas Escolares y, que en palabras de sus autores, puede ser usada para el análisis histórico de manuales.

Contextualizando nuestra investigación, la Ley Moyano (1857) consideraba los estudios para Maestro como enseñanzas profesionales y conllevó la elaboración de un Programa General de Estudios en 1858, que tendría una vigencia, en algunos preceptos, de casi cuarenta años. A partir de ese momento y hasta finales del siglo no se producirían cambios apreciables en el curriculum respecto a dicho Programa. Los estudios de Maestro se limitaban a las materias propias de enseñanza primaria, también en Aritmética y Algebra.

El *Manual* de Avendaño

Joaquín Avendaño Bernáldez, nació en Vigo en 1812 (algunos historiadores mencionan el nacimiento en 1810 o 1816) y murió en Biarritz en 1886. Es suficientemente conocida la influencia que tuvo en la pedagogía española durante el siglo XIX.

Lo que interesa para el presente trabajo es que en 1844-46 publicó en Madrid un *Manual de instrucción primaria elemental y superior*, en dos tomos en las 1ª y 2ª ed. de 1844, en tres tomos en versiones de 1845, y de 1846 y en cuatro tomos a partir de la 4ª edición aumentada y corregida de 1859. Hemos tomado para el análisis de contenidos la edición de 1859, que tiene cuatro tomos, aunque el tomo II de la edición de 1859 casi es el tomo III en la versión de la 5ª edición (vol. I, II y III en 1880 y IV en 1882) que podemos decir que es la definitiva.

Las materias de este manual proceden, en parte, de una obra semejante del francés Lefranc, utilizada con fines parecidos y reeditada numerosas veces en Francia, así como de autores españoles, como las normas pedagógicas y consejos didácticos del manual de su maestro Pablo Montesino y sus apuntes de clase. No es el mérito de la originalidad lo que hay que buscar en este manual, sino el ofrecer en una sola obra al magisterio lo que estaba disperso en numerosas obras de diferente valor. La buena aceptación de esta obra, única en el mercado de habla castellana durante muchos años, hizo que se reeditase una y otra vez durante casi cuarenta años y que fuese apoyada decididamente por las autoridades ministeriales, declarándola "de suma utilidad para las escuelas normales" según Decreto de 1844 . El Real Consejo de Instrucción Pública lo colocó en el primer lugar de la lista de libros recomendados para magisterio en 1848 y en 1852, concediendo varias licencias a su autor para ausentarse de su puesto de Director de la Escuela Normal de Zaragoza para activar las tareas de reedición, según él mismo detalla en el prólogo de algunas ediciones.

La 4ª edición aumentada y corregida y editada en Madrid en 1859 tiene la siguiente estructura:

> Vol. I.: Nociones de Psicología.-Moral y religión.- Teodicea.- Resumen del Antiguo y del Nuevo Testamento.- Pedagogía: educación en general, educación física, intelectual, moral, métodos y sistemas de enseñanza,

organización escolar, disciplina.- Gramática castellana, retórica, poética (610 págs.)

Vol. II: Aritmética, geometría. -Dibujo, agrimensura.- Cosmografía. Cronología. Métodos didácticos para enseñar estas materias. (471 págs.)

Vol. III: Geografía física general, de Europa y de España, de Asia, Oceanía, África y América.- Historia antigua (China, India, Egipto, Persia, etc.) y española. (1011 págs.)

Vol. IV: Física, química.- Historia natural (zoología, botánica, geología) Agricultura, comercio y canto (776 págs.)

El Vol. II de esta obra se dedica a los contenidos de carácter matemático. Las partes que lo componen son: Elementos de Aritmética, que tiene, a su vez, tres partes: Elementos de Cálculo, Medidas y Resolución de Problemas por el Método de la Unidad, Razones y Proporciones.- Álgebra.- Geometría, también con dos partes: Geometría plana y de los planos y de las líneas rectas en el Espacio.- Dibujo lineal.- Agrimensura.- Geometría Descriptiva (como tema de ampliación para los alumnos de Escuela Superior) y tablas de medidas de correspondencia entre el sistema métrico decimal y las medidas de Castilla.

Análisis de Contenido

El Análisis de Contenido, tal y como aquí se presenta, es una herramienta técnica para establecer y estudiar la diversidad de significados de los contenidos de las Matemáticas Escolares. (Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez, 2008). Por ello, el Análisis de Contenido comienza por el Análisis Cognitivo y sigue con el estudio y revisión de los Sistemas de Representación, que es otra de las componentes del Análisis de Contenido, junto al Análisis Fenomenológico.

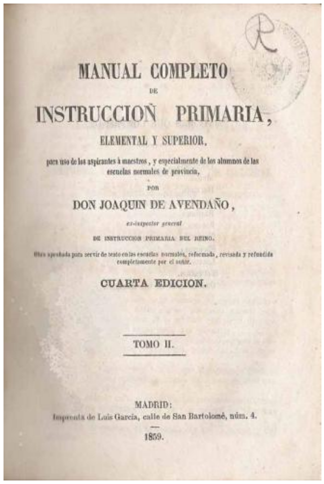
<u>Análisis Cognitivo</u>

En este apartado se hace una revisión de las estructuras matemáticas desde una perspectiva cognitiva. Analizaremos cuales son **las definiciones** de los contenidos matemáticos como objetos de aprendizaje y estableceremos una **clasificación** detallada de los contenidos que intervienen en un tema concreto, de su tipología y nivel de complejidad. Para avanzar y profundizar en el proceso de análisis del contenido se determinarán las relaciones y prioridades entre conceptos, fijaremos los conceptos que articulan el tema y mostraremos el sistema de relaciones que se generan entre los distintos tipos de contenidos con lo que construiremos los focos conceptuales prioritarios lo que dará lugar, en cada caso, a un **mapa conceptual.**

<u>A.- Definiciones</u>

Podemos decir que la estructura de la Aritmética y el Álgebra que se sigue en la obra está organizada en la idea de cantidad, que le lleva a definir el número como la reunión de varias cantidades homogéneas y los elementos del álgebra como las cantidades desconocidas. Esto se recoge en las páginas iniciales de cada uno de los apartados.

Portada del tomo II del Manual completo de instrucción primaria, elemental y superior, para uso de los aspirantes a maestros, y especialmente de los alumnos de las escuelas normales de provincia. (4ª edic., 1859).



MANUAL COMPLETO
DE
INSTRUCCION PRIMARIA,
ELEMENTAL Y SUPERIOR,
para uso de los aspirantes á maestros, y especialmente de los alumnos de las escuelas normales de provincia,
POR
DON JOAQUIN DE AVENDAÑO,
ex-inspector general
DE INSTRUCCION PRIMARIA DEL REINO.
Obra aprobada para servir de texto en las escuelas normales, reformada, revisada y refundida completamente por el autor.
CUARTA EDICION.

TOMO II.

MADRID:
Imprenta de Luis García, calle de San Bartolomé, núm. 4.
1859.

<u>Definiciones de la Aritmética:</u>

"La Aritmética es la ciencia de los números y el cálculo. La Aritmética es una ciencia, una teoría; el cálculo una práctica: éste se limita a practicar las operaciones; aquella da la razón de ellas, las demuestra y las prueba" (p.5).

De la numeración: "la numeración tiene por objeto formar los números, enunciarlos y representarlos por una porción limitada de palabras y de caracteres ó cifras. Las unidades primitivas son llamadas unidades simples ó de primer orden, las decenas simples de segundo orden; las centenas simples de tercer orden y sucesivamente" (p.6).

Explica cómo escribir números al dictado y cómo leer un número. Detalla las cuatro operaciones, para números naturales, dando las tablas y los algoritmos: Adición ó suma. Sustracción ó resta. Multiplicación. División. Se recogen los criterios de divisibilidad y la prueba del 9 (pp.31 y 32).

De las fracciones comunes: "se llama fracción ó quebrado á cualquier cantidad menor que la unidad. Las fracciones sacan su origen de las divisiones que no pueden efectuarse exactamente de los números enteros". También se detallan las operaciones con fracciones, introduciendo la regla para calcular el m.c.d. (p.44)

De las fracciones decimales en general: "á las fracciones compuestas de partes que van siendo de diez en diez veces menores que la unidad: décima, céntesima,…". También se tratan las cuatro operaciones con fracciones decimales.

Las raíces y las potencias: se tratan en general para todos los números vistos hasta ahora, explicándose los algoritmos de la raíz cuadrada y raíz cúbica para números enteros.

Números complejos o denominados: dentro del tema dedicado a la medida hay un apartado donde se define número complejo ó denominado: "son los que constan de unidades de diferentes especies relativas todas á un mismo género". Se explican las cuatro operaciones.

Problemas: Se dedica un apartado para problemas.

Definiciones del Álgebra

En la primera página de este apartado advierte que "este tratadito no pertenece al autor, pero se ha encargado por el Editor á persona muy competente". Se define el álgebra como la ciencia que tiene por objeto abreviar y generalizar la resolución de cuestiones relativas á las cantidades en general.

Introduce los signos algebraicos, "para conocer bien sus ventajas basta aplicarlos á la solución de algunas cuestiones" (p.168).

En el cálculo algebraico se explican la adición, sustracción, multiplicación y división de monomios y polinomios.

La resolución de ecuaciones dice que es el problema de más importancia del Álgebra, y consiste en buscar los valores de las incógnitas.

En el apartado dedicado a Diversas Aplicaciones de Escritura Algebraica se desarrolla una parte de historia de la Matemática y es de gran complejidad, haciendo un recorrido histórico de diversos matemáticos. Es curioso el apartado X (que ni siquiera está recogido en el índice general en las páginas finales del libro) sobre Propiedades principales de las funciones derivadas.

B.-La clasificación cognitiva del contenido para Aritmética y Álgebra:

Comprende:

Términos:

uno, dos, tres, ….; igual, mayor/menor que; suma; resta; producto; división;

siguiente a; anterior de; … decena, centena, unidad de millar, millón, decena de millón, …;

Notaciones:

0, 1, 2 ,3 4, 5, 6, 7, 8 y 9, 5/10, x, x^2;=, <, =,+, -, x, :;

Convenios:

Periodicidad de los órdenes del sistema: [(u, d, c), (um, dm, cm)], [(uM, dM, cM)],…

Lectura: todo número se lee comenzando por la cifra de mayor orden, con indicación de dicho orden, continúa por…

Colocación de sumandos; de los factores de un producto; de los términos en una resta; de los términos en una división.

Resultados:

Cada 10 unidades de un orden forman una unidad de orden superior.

Comparación de naturales por tamaño y, en caso de igualdad, por su cifra de mayor orden.

Todo número n tiene un siguiente n+1 y, excepto 0, un anterior n-1.

Tablas de sumar y de multiplicar.

Regularidades numéricas.

Conceptos Numéricos.

Significados del número.

Diversos conceptos de número

Sistema decimal de numeración.

Orden entre números y expresiones algebraicas.

Suma, resta, producto y división.

Divisibilidad.

Destrezas:

Escritura y lectura de números.

Algoritmos de la suma y de la resta.

Algoritmos del producto; algoritmos de la división.

Orden de magnitud de un número o cantidad.

Resolución de ecuaciones lineales, de varias incógnitas y de segundo grado

Razonamiento:

Argumentos para justificar propiedades numéricas y algebraicas

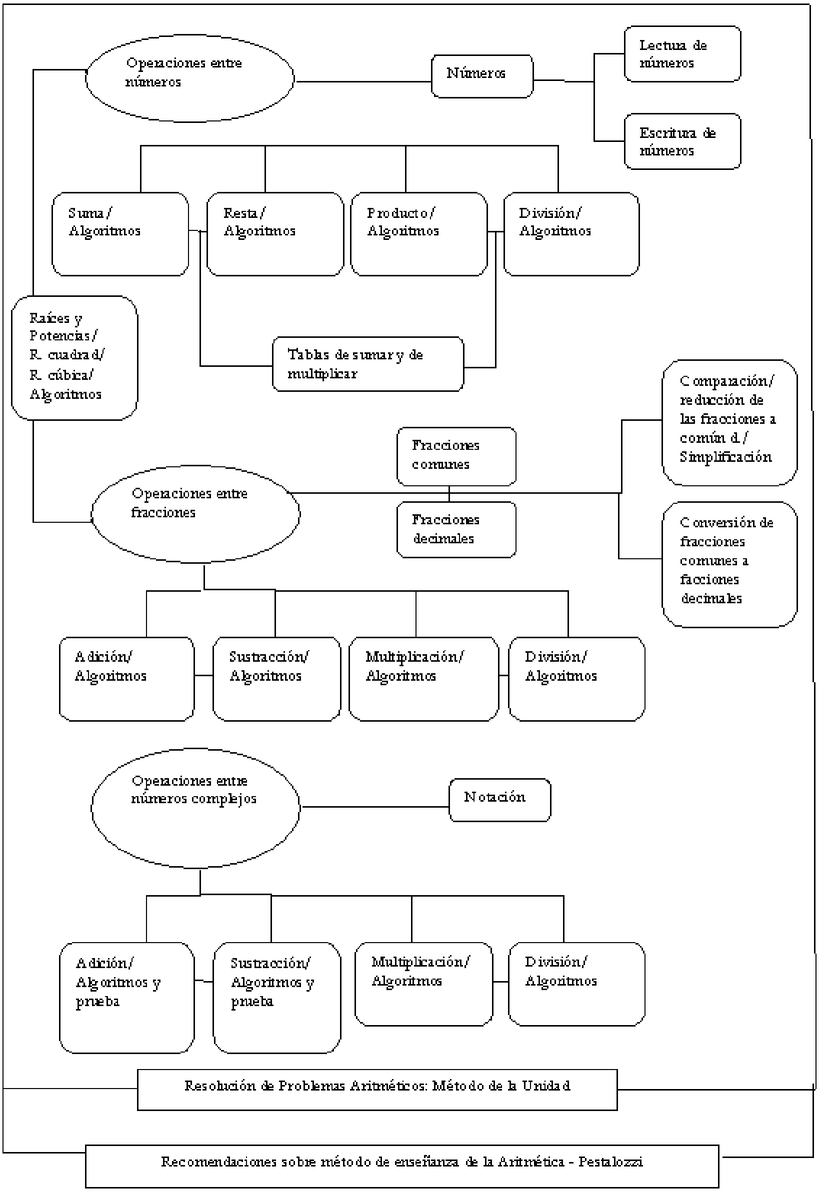
Estrategias:

Resolución de problemas aritméticos y algebraicos.

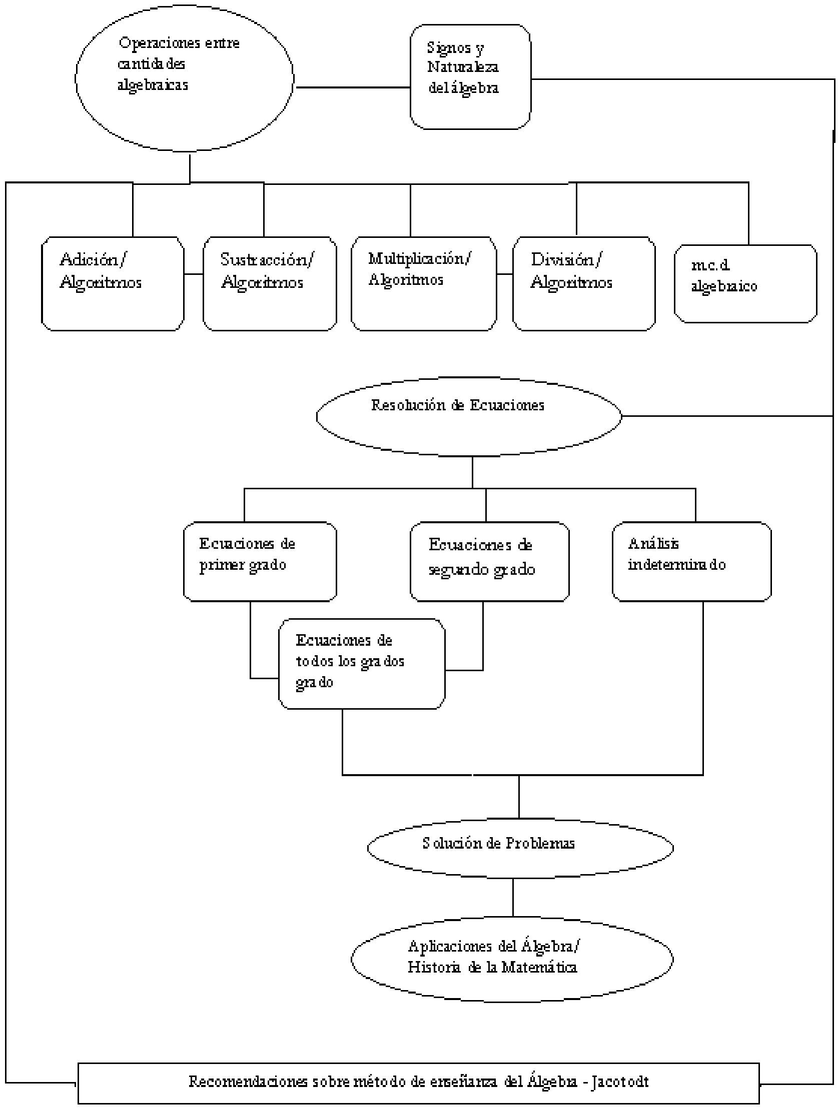
C.- Mapas conceptuales

Analizando la secuenciación de los contenidos hemos identificado *tres focos conceptuales* que son paralelos en la forma en que se estructuran en la Aritmética y el Álgebra: conocimiento conceptual compuesto por los elementos primarios (en forma de nociones y definiciones), operaciones sobre ellos y resolución de problemas. Este mapa conceptual para la Aritmética consta de tres submapas conceptuales "repetidos", uno para los números naturales, otro para las fracciones comunes o quebrados y las fracciones decimales, otro para los números complejos y otro más en el mapa conceptual del Álgebra, para las cantidades algebraicas.

Mapa conceptual de la Aritmética:



Mapa conceptual del Álgebra:

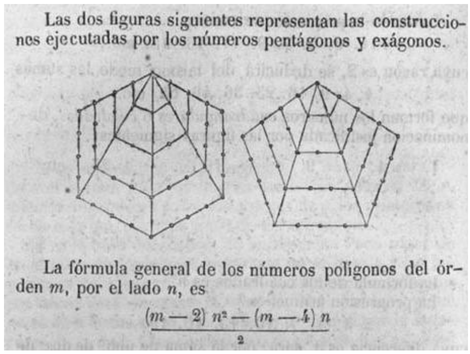


Sistemas de Representación

Por representación entendemos cualquier modo de hacer presente un concepto mediante distintos tipos de símbolos, gráficos o signos y cada uno de ellos constituye una representación. Hay diversidad de modos de representar conceptos matemáticos: mediante signos os símbolos especiales, mediante esquemas, gráficos o figuras, principalmente.

Figurales (p.96): hay pocas en el libro, se dan en dos apartados del libro, uno en el tema de las nuevas medidas españolas, donde se desarrolla la idea de número complejo o denominado.

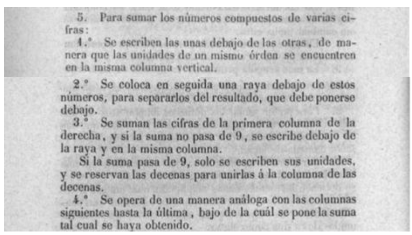
Y otra en el apartado de Aplicaciones Algebraicas, el más rico, al tratar de los números poligonales y hace sus representaciones (p.190)


Las dos figuras siguientes representan las construcciones ejecutadas por los números pentágonos y exágonos.

La fórmula general de los números polígonos del órden m, por el lado n, es

$$\frac{(m-2)\,n^2-(m-4)\,n}{2}$$

Textuales (pp.11 y 12): explicando cómo sumar números de varias cifras


5. Para sumar los números compuestos de varias cifras:

1.° Se escriben las unas debajo de las otras, de manera que las unidades de un mismo órden se encuentren en la misma columna vertical.

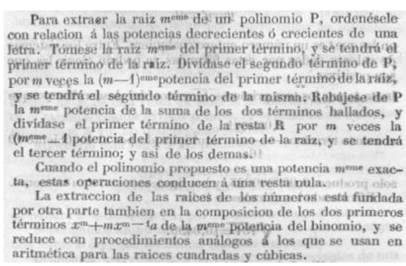
2.° Se coloca en seguida una raya debajo de estos números, para separarlos del resultado, que debe ponerse debajo.

3.° Se suman las cifras de la primera columna de la derecha, y si la suma no pasa de 9, se escribe debajo de la raya y en la misma columna.

Si la suma pasa de 9, solo se escriben sus unidades, y se reservan las decenas para unirlas á la columna de las decenas.

4.° Se opera de una manera análoga con las columnas siguientes hasta la última, bajo de la cuál se pone la suma tal cual se haya obtenido.

El apartado VIII del Álgebra se dedica a las potencias y raíces de las cantidades algebraicas y de polinomios, que lo hace mediante representaciones textuales (p.210)


Para extraer la raiz m^{eme} de un polinomio P, ordenésele con relacion á las potencias decrecientes ó crecientes de una letra. Tómese la raiz m^{eme} del primer término, y se tendrá el primer término de la raiz. Divídase el segundo término de P, por m veces la $(m-1)^{eme}$ potencia del primer término de la raiz, y se tendrá el segundo término de la misma. Rebájese de P la m^{eme} potencia de la suma de los dos términos hallados, y divídase el primer término de la resta R por m veces la $(m^{eme}-1$ potencia del primer término de la raiz, y se tendrá el tercer término; y asi de los demas.

Cuando el polinomio propuesto es una potencia m^{eme} exacta, estas operaciones conducen á una resta nula.

La extraccion de las raices de los números está fundada por otra parte tambien en la composicion de los dos primeros términos $x^m+mx^{m-1}a$ de la m^{eme} potencia del binomio, y se reduce con procedimientos análogos á los que se usan en aritmética para las raices cuadradas y cúbicas.

Tabulares (p.17): la tabla de multiplicación de Pitágoras. Comenta que "la experiencia prueba que esta tabla, excelente para la vista es poco

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

favorable a la memoria. Vale más emplear una tabla de multiplicación dispuesta como la de la adición".

Una de las Aplicaciones del Álgebra se refiere los Cuadrados Mágicos, donde dice lo qué son y calcula varios (p.206).

1	3	5	2	4
5	2	4	1	3
4	1	3	5	2
3	5	2	4	1
2	4	1	3	5

Simbólicos: el uso de los símbolos es amplio, principalmente en los números, para representar a las fracciones, así como para los procedimientos para realizar las operaciones. Por ejemplo, para calcular el m.c.d. de dos números (p.44):

Sea hallar el máximo comun divisor de dos números, tales como 2466 y 642. Se dispone la operacion así.

Cuocientes.		3	1	5	3	2	2
Dividendos y divisores.	2466	642	540	102	30	72	6
Restas.	540	102	30	12	6	0	

También en Álgebra, para representar expresiones algebraicas y para resolver ecuaciones da un método general (p.178):

Para resolver las tres ecuaciones de primer grado con tres incógnitas,

$$\left.\begin{array}{l} a\,x+b\,y+c\,z=d \\ a'x+b'y+c'z=d' \\ a''x+b''y+c''z=d'' \end{array}\right\} \quad (3)$$

Cualquiera que sea el método de eliminacion seguido para el sistema de ecuaciones (3), se obtendrá para las incógnitas los valores

$$x=\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{D}},\ y=\frac{\mathrm{N}'}{\mathrm{D}},\ z=\frac{\mathrm{N}''}{\mathrm{D}},$$

en los cuales se tiene:

$$\begin{array}{l} \mathrm{D}\ =ab'c''-ac'b''+ca'b''-ba'c''+bc'a''-cb'a'' \\ \mathrm{N}\ =db'c''-dc'b''+cd'bd''-bd'c''+bc'd''-cb'd'' \\ \mathrm{N}'=ad'c''-ac'd''+ca'd''-da'c''+dc'a''-cd'a'' \\ \mathrm{N}''=ab'd''-ad'b''+da'b''-ba'd''+bd'a''-db'a''. \end{array}$$

Esquemas En pocas ocasiones hace uso de esquemas para presentar información de manera ordenada. (p.8)

Unidades.	Simples. . . .	1.er órden.	1.ª clase.	1.ª separacion. (1).
Decenas..		2.º »		
Centenas.		3.º »		
Unidades.	De millar. . .	4.º órden.	2.ª clase.	2.ª separacion. 1
Decenas..		5.º »		
Centenas.		6.º »		
Unidades.	De millon. . .	7.º órden.	3.ª clase.	3.ª separacion.
Decenas..		8.º »		
Centenas.		9.º »		
Unidades.	De millar de millon. . . .	10. órden.	4.ª clase.	4.ª separacion. 2
Decenas..		11. »		
Centenas.		12. »		

Análisis fenomenológico

El análisis fenomenológico de una estructura matemática consiste en delimitar aquellas situaciones donde tienen uso los conceptos matemáticos involucrados, aquellas en las que estos muestran su funcionalidad. Una situación viene dada por una referencia al medio (natural, cultural, científico y social) en el cual se sitúan tareas que se proponen a en el texto.

La mayor parte de la obra transcurre en un **contexto puramente matemático**. Cuando se plantea un nuevo capítulo, el conocimiento, tanto procedimental como conceptual, se planten en un contexto matemático.

Avendaño (p.10) explica cómo escribir números al dictado y cómo leer un número que “se enuncia, comenzando por la izquierda, cada porción como si fuese sola, teniendo cuidado de darle nombre de la clase á que corresponda”.

28. Para leer un número escrito en cifras: 1.° Se le divide en porciones de tres cifras, partiendo de la derecha (1), que se señalan con el signo correspondiente. 2.° Se enuncia, comenzando por la izquierda, cada porcion como si fuese sola, teniendo cuidado de darle el nombre de la clase á que corresponda. Así el número:

9009,907503,642 se lee: nueve billones, nueve mil
2 1
novecientos siete millones, quinientos tres mil seiscientos cuarenta y dos.

En el apartado dedicado a Resolución de Problemas, mediante el método de la unidad, por el cual “los problemas de la Aritmética se resuelven por las solas combinaciones de las cuatro reglas” y que consiste ”principalmente en buscar desde luego el valor de la unidad de la cantidad desconocida para multiplicarle en seguida por el número enunciado en el problema”, comenzando con problemas aditivos, multiplicativos y donde aparecen ejercicios para usar las reglas de tres, las de compañía, las aleaciones, las reglas de interés simple y compuesto,… En este apartado aparecen ejercicios con las unidades del sistema métrico decimal, aunque también con las medidas antiguas castellanas, aunque no hay ningún ejercicio referido a conversión de unidades; sin embargo, al final de la obra hay tablas para cada una de las provincias españolas de correspondencia reciproca, “entre las pesas y medidas métricas mandadas a emplear por la Ley del 19 de julio de 1849 y las que actualmente están en uso” Y de la reducción de las antiguas unidades de Castilla a las unidades del sistema métrico decimal y al contrario. Las situaciones a las que se refieren los problemas son especialmente *Comerciales* (p.156).

> PROBLEMA VI. *Los capitales de tres sócios son 300 pesos fuertes, 500 ps. fs. y 700 ps. fs. La ganancia total es 4500 ps. fs. ¿Cuál es la ganancia de cada sócio?*

Aunque también hay algunas *Aplicaciones a la vida cotidiana* (p.160).

> 3. PROBLEMA XIX. *Un padre dejó á su hija Isabel la tercera parte de su dinero, á su hija Micaela la cuarta, y á su hijo Jaime la quinta; la suma de estas partes asciende á 9400 pesos fuertes; ¿cuánto dinero tenia?*

Métodos de enseñanza

El libro tiene además de contenidos matemáticos unas breves recomendaciones sobre métodos de enseñanza detrás de cada una de las materias. Para Aritmética, escribe, citando a Pestalozzi: “la aritmética se funda precisamente en la simple reunión ó separación de unidades. La fórmula fundamental es esta: una y una son dos; sustrayendo una de dos, queda una” y se explícita el carácter cíclico del aprendizaje, yendo de lo general a lo particular y para la enseñanza del Cálculo propone el uso ábaco que llama tablero contador. “….el hábito del cálculo tan necesario para conducirnos acertadamente en los negocios y obrar siempre en la prudente economía nivelando los gastos y los ingresos. A tal efecto conviene que el maestro proponga á los discípulos problemas que rocen con la economía domestica y rural” (p.161). La enseñanza de los números debe ser precedida de la intuición material (p.165). Propone un nuevo orden en la enseñanza de los conocimientos de la aritmética a los niños, en el que el estudio de los decimales debe preceder al de los quebrados, indicando la nueva Ley de Pesas y Medida de sistema métrico decimal publicada por el Gobierno como argumento para este orden (p. 166):

> Numeración hablada y escrita.
>
> Operaciones fundamentales de la aritmética: Aplicaciones a los usos comunes
>
> Operaciones decimales: Aplicación a los números complejos por el nuevo sistema de pesas, monedas y medidas, previa la explicación de este sistema.
>
> Operaciones de quebrados comunes: Aplicación a los usos de la vida.

> Números denominados por el antiguo sistema de pesas y medidas: Aplicación á ejemplos familiares.- Comparación y reducción mutua de las pesas, monedas y medidas antiguas con las modernas.
>
> Razones y proporcione con aplicación a las reglas de tres, de compañía, aligación, descuentos, etc.

En el método propuesto para la enseñanza del Álgebra, dice que "no ha penetrado aun en nuestras escuelas" (p. 232) y "entre los conocidos en teoría, el que contiene los más luminosos principios y de mejor aplicación es el de Jacotodt", del que dice que va a tomar las indicaciones más adecuadas. Se basa el método en leer las explicaciones del cálculo, familiarizarse con el lenguaje convencional del álgebra comparándolo al propio tiempo con el de la aritmética que ya conoce el niño. Se trata de que el niño aprenda la lección repitiendo cuantas veces sea posible y empleando ejercicios convenientes. Para el estudio de las lecciones, el discípulo indica las relaciones entre lo que ha leído y lo que ya sabe, refiriendo lo que aprende a lo que sabe. La imitación es el método que usa para las demostraciones de los teoremas.

Conclusiones

El *Manual* de Avendaño está escrito basándose en el libro de 1805 de Lacroix, *Curso completo elemental de Matemáticas Puras*, traducido por primera vez al castellano por Josef Rebollo y Morales en 1808. La obra de Lacroix está escrita con rigor y gozó de gran repercusión posterior, fue muy utilizada como texto en centros de enseñanza y con ella se formaron varias generaciones en diversos países. Sin embargo, al hacer el estudio de contenido de la obra de Avendaño se llega a la conclusión de que predomina la idea euclídea del número, relacionada con la noción de cantidad, y centrada en considerar el número-cantidad como todo aquello que se puede contar y medir; asimismo, está enfocada a la adquisición de conceptos y de conocimiento procedimental y que es precisamente este tipo de conocimiento el que guía la secuenciación de los contenidos en la Aritmética y el Álgebra.

La idea de presentar el Álgebra como la Aritmética Universal (Lacroix, 1849, p. 21) también se recoge en el libro de Avendaño, igual que operamos con números en los problemas aritméticos, en el Álgebra operamos con los símbolos.

Una de las características del libro de Avendaño es que no existen ni enunciados ni demostraciones de teoremas. Éstos son presentados en forma del contexto matemático y de las representaciones textuales, figurales y simbólicas. De este modo queda resaltado el carácter un tanto utilitario de la obra, apoyando la idea de que es el dominio de las operaciones (conocimiento procedimental) el que guía la estructura de la obra, llegando a presentar el procedimiento la *Regula Falsi* para obtener numéricamente, al menos en teoría con polinomios «suficientemente buenos», todas y cada una de las raíces reales de una ecuación polinómica con coeficientes reales.

El carácter didáctico de la obra de Avendaño aparece en los apéndices con carácter residual, el Maestro debía tener estos conocimientos además de saber los contenidos de la enseñanza primaria, aunque dichos contenidos matemáticos tienen un peso mucho más importante que los didácticos.

Referencias

CARRILLO, D. (2005). La Metodología de la Aritmética en los comienzos de las Escuelas Normales (1838-1868) y sus antecedentes. Murcia: Departamento de Didáctica de las Ciencias Matemáticas y Sociales.

CHOPPIN, A. (1980). L'histoire des manuels scolaires. Un bilan bibliométrique de la recherche français. Histoire de l'Education, 58, pp. 165-185.

GÓMEZ, B. (1995a). Los métodos de cálculo mental vertidos por la tradición reflejada en los libros de aritmética. UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas**,** 5, pp.91-101.

GÓMEZ, B. (1995b). Los viejos métodos de cálculo. Un dominio para transitar de la aritmética al álgebra. Suma, 20, pp. 61-68.

GÓMEZ, B.(1996) Desarrollo histórico de la enseñanza de la aritmética. El caso de los algoritmos de cálculo. Aula, 50, pp. 11-16.

MAZ, A. (2005). Los números negativos en España en los siglos XVIII y XIX. Granada: Editorial de la Universidad de Granada.

MAZ, A., TORRALBO, M. y RICO, L. (eds.) (2006). José Mariano Vallejo, el matemático ilustrado. Una mirada desde la Educación Matemática. Córdoba: Universidad de Córdoba.

RICO, L., MARÍN, A., LUPIÁÑEZ, J.L. y GÓMEZ, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los números naturales. SUMA, 58, pp. 7-23.

SIERRA, M, RICO, L. y GÓMEZ, B. (1997). El número y la forma: libros e impresos para la enseñanza de la Aritmética y la Geometría. En: A. ESCOLANO (ed.), Historia Ilustrada del Libro escolar en España. Del Antiguo Régimen a la Segunda República, pp. 373-398. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez

SIERRA, M., GONZÁLEZ, Mª T. y LÓPEZ, C. (1999) . Evolución histórica del concepto de límite funcional en los libros de texto de Bachillerato y Curso de Orientación Universitaria (C.O.U.): 1940-1995. Enseñanza de las Ciencias, 17(3), pp. 463-476.

SIERRA, M., GONZÁLEZ, Mª T. y LÓPEZ, C. (2003). El concepto de continuidad en los manuales españoles del siglo XX.. Educación Matemática, 15 (1), pp. 21-51.

Matemática em Portugal: marcos da história do ensino e do ensino da história

Catarina Mota, CMAT & Didáxis, Cooperativa de Ensino, catlexmota@gmail.com
Maria Elfrida Ralha, CMAT & DMA, Universidade do Minho.

Resumo

O uso de textos originais no ensino da Matemática ou a referência a episódios/histórias da História da Matemática são oficialmente considerados ferramentas úteis no ensino da Matemática. Em Portugal, referências à área de História da Matemática estão presentes no ensino da Matemática pelo menos desde a criação da Faculdade de Matemática na Universidade de Coimbra, aquando da Reforma Pombalina. Neste texto, abordaremos, utilizando fontes primárias fidedignas e textos de credibilidade reconhecida, diferentes factos da História da Matemática enquanto tema do ensino em Portugal, identificando alguns dos marcos desde 1772 até à actualidade. Como defendia Heródoto, o conhecimento do passado permite-nos perceber o presente e preparar o futuro.

Introdução: vantagens e inconvenientes da História da Matemática

O recurso à História da Matemática é considerado cada vez mais importante no ensino da própria Matemática. Em Portugal, desde o século XVIII, encontramos referências à importância do uso da História da Matemática no ensino: em 1772, nos Estatutos da Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra, aparece, possivelmente, uma das primeiras referências no mundo ao uso da História da Matemática no ensino. Anos mais tarde, mas ainda no mesmo século, Lagrange defendeu também, em Paris, o conhecimento da História da Matemática para um melhor entendimento dos conceitos matemáticos. Desde então, imensas referências se podem encontrar sobre o assunto (Fauvel & Maanen, 2000). As vantagens do uso da História da Matemática no ensino encontram-se enunciadas por diversos autores. Fried (2001, p. 392) considera três maiores, afirmando que a História da Matemática

> humaniza a Matemática;
>
> torna a Matemática mais interessante, mais perceptível e mais acessível;
>
> fornece uma visão interna dos conceitos, problemas e resolução dos problemas.

Ao permitir uma apresentação aos alunos e à sociedade de uma perspectiva mais completa do que é a Matemática, a História da Matemática torna também a Matemática mais acessível a todos (Siu, 1997, p. 143).

Com a introdução da História da Matemática no ensino, a Matemática ganha também uma componente cultural e de formação geral.

> (…) A História da Matemática não deve ser considerada como uma panaceia em todas as questões pedagógicas da educação Matemática, assim como a Matemática, apesar de importante, não é o único objecto que vale a pena estudar. É a harmonia da Matemática com outros pressupostos intelectuais e culturais que tornam um objecto ainda mais válido para ser estudado. (Siu & Tzanakis, 2004, p. ix)

Apesar das reconhecidas vantagens no uso da História da Matemática no ensino, não é difícil perceber-se que na prática esse uso é ainda reduzido. Reconhecemos, tal como Siu (2006, p. 268 – 277), que objecções podem ser colocadas ao uso da História da Matemática na sala de aula, por exemplo, o cumprimento dos programas. Os professores alegam não ter tempo para a introduzir no ensino. A este propósito, Avital sugere-nos como contornar o obstáculo:

> A História pode seguir o currículo tópico a tópico. Algumas abordagens a problemas históricos não só enriquecem a instrução como de facto mostram métodos que são, pedagogicamente, melhores que os modernos. (Avital, 1995, p. 5)

Outro obstáculo prende-se com a "necessidade" da obtenção de bons resultados por parte dos alunos. Contudo, tal como refere Siu (1997, p. 154), a História deve ser usada como mais uma ferramenta na obtenção desses bons resultados; a História pode e deve ser de facto uma experiência viva que estabeleça ligações dentro da própria Matemática de modo a tornar a sua aprendizagem mais fácil e mais profunda.

Na verdade, a inserção da História da Matemática no ensino da própria Matemática exige sempre que os professores se encontrem científica e pedagogicamente preparados. Neste sentido, a formação dos professores de Matemática nesta área desempenha um papel fundamental inclusive na colmatação das desvantagens enunciadas.

A História da Matemática, enquanto disciplina formativa dos próprios professores, surgirá assim como uma parte importante no processo de implementação do ensino e da aprendizagem da própria Matemática, a exemplo do que vemos relatado desde tempos muito antigos em Eudemo e Proclo.

História da Matemática: Alguns Marcos históricos em Portugal

<u>Século XVIII: a Reforma Pombalina da Universidade de Coimbra</u>

Em 1772, a Universidade de Coimbra foi reformulada, por ordem de D. José e sob influência do Marquês do Pombal, tendo sido criada a Faculdade de Matemática, a primeira faculdade do mundo vocacionada para o ensino da Matemática. Para a Faculdade de Matemática, assim como para as restantes recém reformuladas ou criadas faculdades, foram escritos Estatutos pelas quais as Faculdades se deveriam reger. Nos Estatutos para a recém criada Faculdade de Matemática[205] refere-se, pela primeira vez, em Portugal, o estudo obrigatório da História da Matemática.

O currículo das quatro disciplinas que compunham o curso de Matemática era:

[205] Redigidos por José Monteiro da Rocha (1734 – 1819).

Tabela 1- Desenho Curricular do Curso de Matemática

Ano	Disciplina	Programa
1º Ano	Geometria	Elementos de aritmética, geometria e trigonometria
2º Ano	Álgebra	Cálculo literal, diferencial e integral
3º Ano	Phoronomia	Ciência do movimento aplicada a todos os ramos (física teórica)
4º Ano	Astronomia	Movimento das estrelas, prática do cálculo e das observações

Instituía-se, claramente justificado, que o início da leccionação, nos diferentes anos, se desse com a leitura dos prolegómenos, onde era efectuada a primeira abordagem aos conteúdos a leccionar, assim como um resumo dos sucessos principais da História da Matemática pelas épocas mais notáveis dela:

> Este resumo será proporcionado à capacidade dos estudantes: De sorte, que os disponha, e anime para entrarem no estudo com gosto. (Do Curso Mathematico, 1772, p. 169 - 170)

Os conteúdos a abordar neste resumo histórico estão directamente relacionados com os conteúdos a leccionar nas diferentes disciplinas[206], permitindo aos alunos o conhecimento da História em geral e em particular dos momentos mais marcantes que permitiram a evolução dos diferentes ramos da Matemática.

Contudo, a História da Matemática não surge apenas como parte integrante dos conteúdos a leccionar pelo Lente da disciplina, devendo os alunos, no decorrer do curso, dedicar-se ao seu estudo por iniciativa própria.

> [O mestre] recomendará porém muito aos seus discípulos, que à medida, que forem caminhando no Curso Matemático, se vão instruindo particularmente nela [História]: Mostrando-lhes, que a primeira coisa, que deve fazer quem se dedica a entender no progresso das Matemáticas, é instruir-se nos descobrimentos antecedentes; para não perder tempo em descobrir segunda vez as mesmas coisas; nem trabalhar em tarefas, e empresas já executadas. (Do Curso Mathematico, 1772, p. 170)

Os Estatutos indicavam ainda qual a metodologia que devia ser implementada, salientando a importância dos conteúdos serem apresentados segundo os métodos pelos quais foram descobertos.

> Cuidarão também muito os mesmos Lentes, em que os Discípulos se ponham no caminho dos Inventores: Apresentando-lhes para isso algumas matérias pelos passos, que se deram, ou podiam dar, até se chegar ao

[206] Apenas na disciplina de Phoronomia não é feita qualquer referência à História da Matemática.

descobrimento das verdades, que nelas se contém: Mostrando-lhes os indícios por onde se suspeita, e conjectura primeiro o que se poderá achar; e os meios, e tentativas, que se aplicam para o descobrir: E dando-lhes uma ideia circunstanciada da evolução dos descobrimentos matemáticos, e de como por degraus se passou de uns para os outros: Porque este assunto merece particulares reflexões; em razão de servir de exemplo a quem pretende empregar-se utilmente nestas ciências (Do Curso Mathematico, 1772, p. 201-202).

Tabela 2 - Programa de História da Matemática

Disciplina	Programa de História da Matemática
Geometria	▪ Da origem da matemática a Tales e a Pitágoras; ▪ Destes até à escola de Alexandria; ▪ Da escola de Alexandria à era Cristã; ▪ Da era Cristã à destruição do Império Grego; ▪ Desta destruição até Descartes; ▪ De Descartes até à data.
Álgebra	Conhecimento das Regras Fundamentais da Análise pelos Antigos, salientando a incapacidade de tirarem as vantagens possíveis deste conhecimento devido à falta da Álgebra, isto é, da representação simbólica.
Astronomia	▪ Da origem da Astronomia até Hiparco; ▪ De Hiparco a Ptolomeu; ▪ Deste até Albategnio; ▪ De Albategnio até Kepler; ▪ Deste a Newton; ▪ De Newton até à data.

Com estas indicações metodológicas e didácticas precisas a História da Matemática tornava-se parte integrante do ensino da Matemática na Universidade de Coimbra, permitindo aos alunos uma visão humanista da Matemática, conhecendo as figuras e os feitos principais que durante séculos tinham contribuído para o desenvolvimento da disciplina, tornando-lhes a Matemática mais acessível e fornecendo-lhes uma perspectiva interna da evolução dos conceitos e dos problemas.

Século XIX: as publicações sobre História da Matemática

O nosso século XIX é fértil na investigação em História da Matemática e no ensino da Matemática. Destaca-se, em particular, pelas várias obras científicas que permitem um maior acesso e um maior conhecimento da História da Matemática, a saber:

Tabela 3 - Obras de História da Matemática publicadas no século XIX

Ano	Autor	Obra
1812	António Ribeiro dos Sanctos	*Memória histórica sobre alguns mathematicos portuguezes, e estrangeiros domiciliários em Portugal*
1819	Francisco de Borja Garção Stockler	*Ensaio histórico sobre a origem e progresso das mathematicas em Portugal*
1872	Francisco de Castro Freire	*Memória histórica da Faculdade de Matemática*
1891–1902	Teófilo Braga	*História da Universidade de Coimbra*

A obra de Ribeiro dos Sanctos foi publicada no Tomo VIII das Memórias de Litteratura da Academia Real das Sciencias onde o autor tinha já publicado no tomo VII uma memória histórica sobre o matemático Francisco de Mello e outra sobre Pedro Nunes.

A obra de Stockler, membro eminente da Academia Real das Sciencias, é a primeira exclusivamente dedicada à História da Matemática de um país ocidental[207].

> "Stockler foi ao mesmo tempo historiador dentro das Matemáticas e cultor hábil da Análise." (Teixeira, 1934, p. 271).

A obra de Castro Freire, além de uma breve introdução à evolução da História da Matemática em Portugal, regista a evolução do ensino da Matemática, enumerando em particular os seus intervenientes nos primeiros 100 anos da Faculdade de Matemática na Universidade de Coimbra.

Teófilo Braga compôs esta obra monumental, referência incontornável no que respeita à história da própria Universidade e do ensino nela ministrado.

[207] Note-se que a publicação de Stockler surge cerca de 60 anos após a da primeira obra de História da Matemática, *Histoire des mathématiques*, por Jean-Étienne Montucla em 1758, Paris.

No início do século XX são publicadas as seguintes obras:

Tabela 4 - Obras de História da Matemática publicadas no início do século XX

Ano	Autor	Obra
1909	Rodolfo Guimarães	*Les Mathématiques en Portugal*
1929	Pedro José da Cunha	*Bosquejo histórico das matemáticas em Portugal*
1930	Pedro José da Cunha	*Nota ao Bosquejo histórico das matemáticas em Portugal*
1934	Francisco Gomes Teixeira	*História das Matemáticas em Portugal*
1940	Pedro José da Cunha	*As Matemáticas em Portugal no século XVII*

Com objectivos diferentes são contudo, como refere Queiró, todas elas relevantes para os estudos de História da Matemática no nosso país:

> Rodolfo Guimarães, por exemplo, depois de uma nota histórica, tem como objectivo listar todos os textos matemáticos de autores portugueses, ou publicados em Portugal, até ao fim do século XIX. Gomes Teixeira, por seu lado, dedica grande parte da sua História à análise aprofundada de quatro grandes figuras, Pedro Nunes, Anastácio da Cunha, Monteiro da Rocha e Daniel da Silva. Quanto a Stockler, foi um pioneiro, e o seu Ensaio foi obra marcante (Queiró, 1995, p.1).

Pedro José da Cunha[208] regista em 1940 os factos histórico-matemáticos do século XVII que é um dos séculos normalmente esquecido na historiografia das nossas ciências[209].

Gomes Teixeira[210], em particular, relaciona a História da Matemática com a História da cultura portuguesa:

[208] Publicado na Separata das "Memórias", Classe de Ciências – Tomo III, da Academia de Ciências de Lisboa.

[209] Atente-se no facto de as Stockler, Rodolfo Guimarães e Gomes Teixeira ignorarem praticamente os 200 anos anteriores às reformas pombalinas.

[210] De notar que no seu Curso de Análise Infinitesimal (1ª edição publicada em 1887) já Gomes Teixeira insere múltiplas referências históricas. O seu famoso "Traité des courbes Spéciales Remarquables planes et gauches" é também, de resto, um exemplo admirável de registo matemático-histórico.

> O objecto deste livro é a História da cultura das Matemáticas em Portugal desde a fundação do Reino até meados do século XIX e das relações desta cultura com a evolução política do país (Teixeira, 1934, pp. 3)

Século XX: Sebastião e Silva e a formação de professores

Se o início do século XX ficou marcado pelas publicações que acabamos de reportar, é já na segunda metade deste século que a História da Matemática é introduzida em Portugal, como disciplina, para os cursos de Matemática nas nossas universidades.

Esta introdução deve-se a Sebastião e Silva (1914 – 1972), considerado um dos maiores vultos da Matemática e do seu ensino no século XX[211]. Professor catedrático da Faculdade de Ciências de Lisboa, aí defendeu a implementação de uma disciplina de História da Matemática que ele próprio leccionou. Surge então a disciplina de História do Pensamento Matemático, a primeira disciplina sobre História da Matemática de um curso superior em Portugal, que abordava essencialmente a História da Matemática na Grécia Antiga, com início em Aristóteles (Guimarães, 1772, p. 25).

Na opinião de Sebastião e Silva deve-se fomentar a:

> (...) inserção das matérias no quadro de uma cultura geral, que tempere e humanize o abstractismo inerente à Matemática, procurando explicá-la como processo histórico (...)
>
> A leitura deste número [parágrafo sobre grandezas comensuráveis e grandezas incomensuráveis] tem especial interesse para a cultura geral do aluno. O assunto aqui tratado liga-se directamente ao da NOTA HISTÓRICA, cuja leitura é igualmente recomendável por idênticas razões (Silva & Paulo, 1970, p. 67).

A importância que atribuía à História da Matemática reflecte-se nas diversas obras que publicou para o ensino da Matemática em Portugal, com salienta Jaime Carvalho e Silva:

Muitos exemplos aparecem nos seus livros: o "Compêndio de Álgebra" está cheio de Notas Históricas, o seu livro de "Geometria Analítica Plana" começa com duas Notas Históricas, a introdução do conjunto dos números complexos no "Compêndio de Matemática" segue a evolução histórica com a discussão da Fórmula de Tartaglia para as equações do 3º grau e a referência à necessidade das "quantidades silvestres" de Bombelli para que a fórmula de Tartaglia forneça todas as raízes reais. Nas notas históricas do "Compêndio de Álgebra" encontramos referências históricas muito diversas e abrangendo uma grande variedade de épocas, desde o matemático português Pedro Nunes às "modernas" calculadoras electrónicas (…) (Silva, 1994, p. 8).

[211] Dirigiu durante mais de duas décadas o Centro de Estudos Matemáticos de Lisboa, onde contribuiu para a formação de professores. Na década de 1960 fez parte da Comissão para a Modernização do Ensino da Matemática nos Liceus Portugueses, e organizou inúmeros cursos de formação de professores de Matemática, publicando inclusive notáveis Compêndios e Guias que ainda hoje são uma referência incontornável no ensino da Matemática em Portugal.

A publicação de tantas e tão diversas obras sobre História da Matemática em Portugal permitiria a todos os interessados em Matemática um profundo conhecimento da evolução desta ciência no mundo, assim como no nosso próprio país.

História da Matemática: a situação actual

Directrizes Programáticas

O ensino obrigatório em Portugal encontra-se dividido por ciclos de ensino: 1º, 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e Ensino Secundário[212]. No Ensino Secundário, o currículo nacional concretiza-se em planos de estudos elaborados com base nas matrizes curriculares, compreendendo cursos científico-humanísticos, cursos tecnológicos, cursos artísticos especializados e cursos profissionais[213].

O programa da disciplina de Matemática A em vigor, homologado em 2001, contempla não só um conjunto de temas sequenciais específicos, mas também temas transversais, nos quais se inclui a História da Matemática quer na sua componente científica quer na de formação geral e cultural, por exemplo:

> **Valores/Atitudes:** *Desenvolver interesses culturais* – Apreciar o contributo da Matemática para a compreensão e resolução de problemas do Homem através do tempo.
>
> **Conhecimentos:** *Conhecer aspectos da História da Matemática* – Conhecer personalidades e aspectos da criação e desenvolvimentos de alguns conceitos dentro da História da Matemática e sua relação com momentos históricos de relevância cultural ou social. (DES, 2001, p. 4-5)

Justifica-se, do seguinte modo, a necessidade de incluir a História da Matemática:

> Actividades com uma perspectiva histórica humanizam o estudo da disciplina, mostrando a Matemática como ciência em construção e em constante interacção com outras ciências. Proporcionam também excelentes oportunidades para pesquisa de documentação. A informação sobre a génese e o percurso de um conceito ao longo dos tempos e a sua relação com o progresso da humanidade pode fomentar, ou aumentar, o interesse pelo tema em estudo, ao mesmo tempo que constitui uma fonte de cultura (DES, 2001, p. 12).

Para além desta justificação são dados exemplos de temas onde a História da Matemática pode e deve ser introduzida.

> A utilização de exemplos históricos ou a referência à evolução de conceitos matemáticos ajudará os estudantes a apreciar o contributo da

---

[212] Neste trabalho abordaremos apenas o Ensino Secundário.

[213] Embora a disciplina de Matemática faça parte do desenho curricular dos diferentes cursos, neste trabalho apenas abordaremos a disciplina de Matemática A, pertencente ao desenho curricular dos cursos científico-humanísticos de Ciências e Tecnologias e Ciências Sócio Económicas. Trata-se da disciplina com maior carga horária.

> Matemática para a compreensão e resolução de problemas do Homem através do tempo. Algumas situações sugeridas: polinómios em Pedro Nunes, história do Cálculo Diferencial, história dos números complexos (DES, 2001, p. 20).

É, deste modo, evidente que as directrizes programáticas em Portugal apoiam a inclusão da História da Matemática no ensino da própria Matemática e registam diversas vantagens que advêm dessa inclusão. Será que essa inclusão já se faz?

Formação de Professores

Actualmente a formação de novos professores de Matemática em Portugal divide-se em: uma licenciatura (1º ciclo) e um mestrado (2º ciclo) com créditos obrigatórios na área da Matemática e nas chamadas Ciências da Educação.

Assim, em diversas Universidades vemos a inclusão de pelo menos uma disciplina de História da Matemática em algum momento da formação dos professores.

Na Universidade do Minho há a unidade curricular de *História do Pensamento Matemático*, obrigatória para todos os que frequentem o 1º ciclo de Matemática. No mestrado em formação contínua de professores, na Escola de Ciências, existem também vários módulos: História do Cálculo, da Geometria, das Matemáticas Portuguesas, etc.

As Universidades do Porto, Coimbra, Aveiro e Lisboa não apresentam, nos currículos das respectivas licenciaturas em Matemática disciplinas obrigatórias de História da Matemática[214], mas há uma disciplina de História da Matemática obrigatória nos respectivos mestrados de formação de professores.

Em suma, a formação de professores de Matemática em Portugal parece caminhar na direcção desejada, no que concerne à formação científica e pedagógica dos professores em História da Matemática, e os prepara para cumprir as referidas directrizes programáticas.

Manuais escolares

Os manuais escolares são reconhecidos como uma ferramenta de trabalho essencial para professores e alunos. Se os alunos os utilizam no seu estudo do dia-a-dia, os professores vêm-nos, no mínimo, como guia para o seu trabalho. Dada a importância atribuída nos programas de Matemática à História da Matemática, parece-nos pois expectável que os manuais escolares, dentro de uma autonomia natural individualizada, todos abordem adequadamente esta temática. Foi o que quisemos verificar, analisando, em particular, dois dos manuais disponíveis para a disciplina de Matemática A do 10º ano: Matemática A 10, da Porto Editora e Aleph 10, da Asa[215].

---

[214] Nas Universidades do Porto e de Lisboa uma disciplina de História da Matemática é opção para o 1º semestre do 3º ano.

[215] Reportamo-nos a estes dois manuais pelas razões que se seguem: o da Porto Editora é, actualmente, como no passado, um dos manuais mais adoptados pelas escolas em Portugal; o da Asa

Escolhemos o tema constante no programa de Matemática A do 10º ano: *Resolução de problemas de Geometria no plano e no espaço*, dado que o programa oficial sugere a inclusão de um problema histórico e sua ligação com a História da Geometria (DES, 2001, p. 25).

Este capítulo é introduzido, no manual Matemática A 10, com uma referência histórica aos sólidos platónicos, sendo esta referência parca em informação histórica, referindo apenas a relação mítica entre os cinco sólidos platónicos e os "elementos" constituintes do universo.

Para além deste resumo, apenas no final do capítulo surge, como "Curiosidade" uma descrição da evolução histórica da perspectiva na pintura. Não é apresentado qualquer problema histórico nem factos relativos à História da Geometria.

Neste caso, o manual não ajuda o professor; se este quiser cumprir as directrizes do programa, terá de procurar outras fontes.

Por sua vez, o manual Aleph10 faz, no desenvolvimento dos conteúdos, referência ao problema da quadratura do círculo. Inclue factos históricos precisos, assim como o enunciado e resolução deste problema pelo método proposto pelos Egípcios no Papiro de Rhind.

A resolução do problema seguindo o método do Papiro de Rhind é proposto como tarefa aos alunos de modo a que estes estabeleçam uma comparação entre o valor real que hoje conhecem para π e o valor que se obteria pelo método egípcio.

Deste modo, é encorajada a envolvência dos alunos na História da Matemática, não actuando apenas como meros leitores de referências e factos históricos e fornecendo ao professor o material necessário para o cumprimento das directrizes programáticas.

Considerações finais

A História da Matemática cada vez mais é reconhecidamente uma mais-valia no processo de ensino e de aprendizagem da própria Matemática.

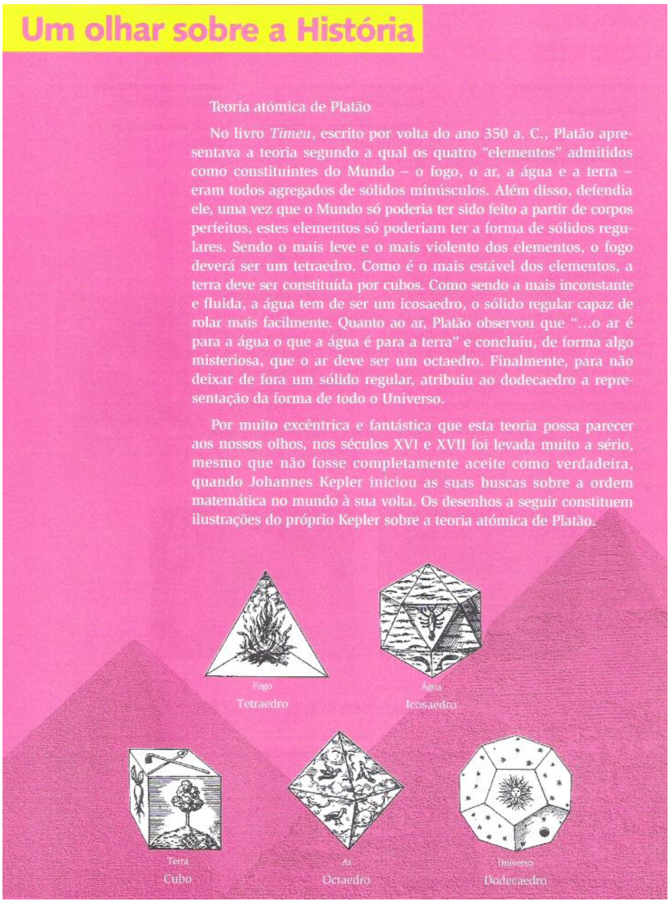
Em Portugal, desde o século XVIII existe uma tradição ligada ao uso da História da Matemática no ensino assim como de publicações sobre História da Matemática.

Actualmente temos em Portugal a História da Matemática contemplada nos programas oficiais, temos também uma formação, na área, disponível para os professores de Matemática. Porém, os manuais escolares estão, regra geral, ainda longe de apresentarem a História da Matemática de uma forma rigorosa, apelativa e envolvente, não favorecendo de facto a plena integração da História no Ensino.

é um dos manuais novos (após a legislação sobre avaliação oficial) onde um dos autores é também autor dos programas em vigor, mas que resultou ser um dos manuais menos adoptados pelas escolas.

O conhecimento do passado, da tradição portuguesa na inserção da História da Matemática no ensino, permite-nos perceber a situação em que nos encontramos e ajuda-nos a preparar o futuro de modo a que a História da Matemática seja inserida em pleno no Ensino da Matemática, nomeadamente na inclusão de factos históricos precisos e interessantes nos manuais escolares, igualmente de actividades e problemas envolvendo a História da Matemática, assim como na consciencialização dos professores para a importância e benefícios da inserção da História da Matemática no ensino da própria Matemática.

Ilustração 1 - Introdução ao capítulo Resolução de problemas de Geometria no plano e no espaço no manual Matemática 10A



Um olhar sobre a História

Teoria atómica de Platão

No livro *Timeu*, escrito por volta do ano 350 a. C., Platão apresentava a teoria segundo a qual os quatro "elementos" admitidos como constituintes do Mundo – o fogo, o ar, a água e a terra – eram todos agregados de sólidos minúsculos. Além disso, defendia ele, uma vez que o Mundo só poderia ter sido feito a partir de corpos perfeitos, estes elementos só poderiam ter a forma de sólidos regulares. Sendo o mais leve e o mais violento dos elementos, o fogo deverá ser um tetraedro. Como é o mais estável dos elementos, a terra deve ser constituída por cubos. Como sendo a mais inconstante e fluida, a água tem de ser um icosaedro, o sólido regular capaz de rolar mais facilmente. Quanto ao ar, Platão observou que "...o ar é para a água o que a água é para a terra" e concluiu, de forma algo misteriosa, que o ar deve ser um octaedro. Finalmente, para não deixar de fora um sólido regular, atribuiu ao dodecaedro a representação da forma de todo o Universo.

Por muito excêntrica e fantástica que esta teoria possa parecer aos nossos olhos, nos séculos XVI e XVII foi levada muito a sério, mesmo que não fosse completamente aceite como verdadeira, quando Johannes Kepler iniciou as suas buscas sobre a ordem matemática no mundo à sua volta. Os desenhos a seguir constituem ilustrações do próprio Kepler sobre a teoria atómica de Platão.

Fogo
Tetraedro

Água
Icosaedro

Terra
Cubo

Ar
Octaedro

Universo
Dodecaedro

Ilustração 2 - O problema da quadratura do círculo no manual Aleph 10

História(s)

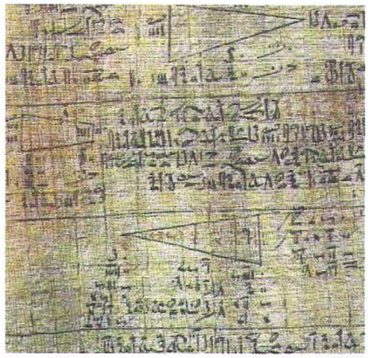
A quadratura do círculo

Há três problemas muito antigos de Geometria, que são os mais famosos de todos os tempos. Um desses problemas designa-se por **"quadratura do círculo"** por se tratar de encontrar um quadrado cuja área seja igual à de um círculo dado. A fama de tal problema vem do facto de os Gregos antigos o terem conseguido resolver, usando vários métodos mas não pelo método mais "nobre", isto é, aquele em que só se pode construir o quadrado usando uma régua não graduada (que só conseguia traçar segmentos de recta mas não os conseguia medir) e um compasso. Durante centenas de anos, matemáticos e curiosos tentaram resolver o problema por este método até que, em 1880, foi finalmente provado que tal era impossível.

Este problema foi, tanto quanto se sabe, pela primeira vez formulado no texto matemático mais antigo que hoje se conhece, com mais de 3 mil anos, o papiro egípcio conhecido como **Papiro de Rhind**, escrito por volta do ano de 1650 a. C. pelo escriba egípcio Ahmes.

Tal problema é tão famoso que ainda hoje a expressão "quadratura do círculo" é usada quando se quer dizer que um problema é impossível de resolver.

O problema 50 do Papiro de Rhind dá um método para resolver, de forma aproximada, o problema da quadratura do círculo:



Papiro de Rhind

retira-se um nono ao diâmetro e em cima do resto do diâmetro constrói-se um quadrado; a área desse quadrado dá (aproximadamente) a área do círculo.

Parece ter sido o grego Anaxágoras (séc. V a. C.) o primeiro a tentar resolver, na Grécia antiga, este problema. Depois dele muitos outros o tentaram fazer, e conseguiram fazê-lo, usando múltiplos métodos mas não o mais "nobre", usando apenas régua não graduada e compasso.

Imensa gente tentava resolver o problema na antiga Grécia tendo os "quadradores do círculo" sido gozados em peças de teatro da época, nomeadamente do dramaturgo Aristófanes.

Ilustração 3 - Problema proposto aos alunos envolvendo a quadratura do círculo proposta pelos Egípcios no manual Aleph 10

D. 2

O problema 50 do Papiro de Rhind referido na(s) História(s) (pág. 51) sobre a quadratura do círculo fornece um método aproximado para fazer tal quadratura. Se o método fornecesse o resultado exacto, então teríamos de aceitar para o valor de π um valor diferente do valor real que hoje conheces.

Qual seria esse valor?

Bibliografia

"Do Curso Mathematico" (1772). *Estatutos da Universidade de Coimbra*, *vol. 3*, p. 141-221. Lisboa: Na Regia Officina Typografica

AVITAL S. (1995). *History of Mathematics Can Help Improve Instruction and Learning*. In Swetz et al (Ed), *Learn from the masters*, p. 3 – 12. Washington D. C.: The Mathematical Association of America

DES (2001). *Programa de Matemática A 10º ano*. Lisboa: Ministério da Educação

ESTRADA, M. F. & RALHA, M. E. (2008). *Reflections Upon a "Method for Studying Maths", by José Monteiro da Rocha (1734 – 1819).* In E. Barbin, N. Stehlíková & C. Tzanakis (Ed), *History and Epistemology in Mathematics Education, Proceedings of the 5th European Summer University*, (pp. 731 – 739). Plzeň: Vydavatelský servis

FAUVEL J. & MAANEN J. V. (2000). *History in Mathematics Education: The ICMI Study.* Dordrecht. Kluwer Academic Publishers

FRIED M. (2001). *Can Mathematics Education and History of Mathematics Coexist?* In *Science & Education 10, 391 – 408*. Dordrecht. Kluwer Academic Publishers

GUERREIRO L. et al (2010). *Matemática A 10*. Porto: Porto Editora

GUIMARÃES A. A. (1972). *Vida e Obra do Professor José Sebastião e Silva*. Retirado em 30-01-2011 de http://www.esec-sebastiao-silva.rcts.pt/JSS/biograf/capa.htm

MACHADO V. et al (2010). *Aleph 10*. Lisboa: Edições Asa

QUEIRÓ J. F. (1995). *Tendências da historiografia da Matemática em Portugal*. Retirado em 30-01-2011 de http://www.mat.uc.pt/~jfqueiro/trends.html

SILVA J. C. (1994?). *O pensamento pedagógico de José Sebastião e Silva - uma primeira abordagem*. Retirado em 30-01-2011 de http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/pessoal/sebsilva.html

SILVA, J.S. & PAULO, J.D.S. (1970). *Compêndio de Álgebra,* 2 ed. Vol. 1. Braga: Livraria Cruz.

SIU, M. K. (1997). *The ABCD f using history of mathematics in the (undergraduate) classroom*. In *Bulletin of the Hong Kong Mathematical Society 1*, p. 143 – 154, reprinted in V. Katz (ed.) *Using History To Teach Mathematics: An International Perspective*, Washington D.C.: Mathematical Association of America

SIU, M. K. (2006). *No, I don't use history of mathematics in my class. Why?* In F. Furinghetti et al (Ed), *Proceedings of HPM2004 & ESU4*, p. 268-277, Uppsala: Uppsala Universitet.

SIU, M.K., TZANAKIS, C. (2004). *History of mathematics in classroom teaching − Appetizer? main course? or dessert?,* Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education, 3(1-2), p. v-x. Special double issue on the role of the history of mathematics in mathematics education (proceedings from TSG 17 at ICME 10).

TEIXEIRA, G. (1934/2010). *História das Matemáticas em Portugal*. Lisboa: Arquimedes Livros

A história cultural: aporte teórico-metodológico para a escrita da história da Educação Matemática

Bárbara Winiarski Diesel Novaes, PUC-PR, barbaradiesel@yahoo.com.br

O presente trabalho tem por objetivo apresentar conceitos teórico-metodológicos da história cultural e relacioná-los a exemplos da história da Educação Matemática ao tempo do Movimento da Matemática Moderna . Nosso recorte temporal são as décadas de 1960 e 1970, período este em que aflorou no Brasil e no mundo um movimento de modernização do ensino conhecido com Movimento da Matemática Moderna que pretendia adequar a disciplina escolar aos anseios e necessidades do mundo moderno.

No cenário internacional ocorria a disputa espacial entre Estados Unidos e Rússia que culminou com o lançamento do Sputnik em 1957. Em 1958, os americanos criaram o *School Mathematics Study Group* (SMSG). No mesmo período, ocorreram dois seminários de matemática importantes na Europa: Seminário de Royaumont em 1959 na França e Seminário de Dubrovnik em 1960 na Iugoslávia e a criação do grupo Bourbaki na França em julho de 1935. No Brasil, o primeiro programa de Matemática Moderna chegou em 1961. Segundo Pinto (2009b) a Matemática Moderna, filha de Bourbaki e Piaget nasce num contexto de crise ideológica. Considerada como um elemento fundamental da formação dos indivíduos num mundo marcado pela proeminência da ciência e da técnica, em oposição a uma sociedade agrícola e artesanal que vai se distanciando. A proposta internacional contemplava: a unidade matemática , a estrutura matemática, o método axiomático, a teoria de conjuntos, a simbologia, o ensino por compreensão/intuição e a aprendizagem por descoberta (Novaes, 2007).

Segundo Pinto (2009b) no cenário educacional brasileiro destacam-se: os Congressos Brasileiros de Ensino da Matemática (1955- 1966); os Grupos de Estudo (1961-1970); a formação dos professores de matemática (1960) e o auge da Matemática Moderna nas escolas brasileiras (1960-1970).

Conceitos teórico-metodológicos da história cultural e a história da Educação Matemática

Existem diversas formas de vislumbrar o passado, dentre elas está um dos vieses da história cultural. Essa base teórico-metodológica utiliza os conceitos de "operação historiográfica" (Certeau), na qual "a operação histórica se refere à combinação de um lugar social, de práticas "científicas" e de uma escrita" (Certeau, 1982, p.66). Essa corrente também busca suporte em Roger Chartier (2006,2007) com o conceito de "apropriação[216]"; André Chervel (1990) para

[216] "A apropriação, tal como a entendemos, tem por objetivo uma história social das interpretações, remetidas para as suas determinações fundamentais (que são sociais, institucionais, culturais) e inscritas nas práticas específicas que as produzem " (Chartier, 1988, p.26).

definir "disciplinas escolares[217]" e em Dominique Julia com a "cultura escolar[218]".

Segundo Pinto (2009b) a reconstituição da história necessita de precisão, cuidado. O historiador vai colocando elementos em conjunto com a fundamentação teórica. Um fato histórico é constituído através de vestígios e se faz uma representação do passado pela via indireta.

Para Ginzburg (1989, p.157):

> A história se manteve como uma ciência social *sui generis*, irremediavelmente ligada ao concreto. Mesmo que o historiador não possa deixar de se referir, explícita ou implicitamente, a séries de fenômenos comparáveis, a sua estratégia cognoscitiva assim como os seus códigos expressivos permanecem intrinsecamente individualizantes (mesmo que o indivíduo seja talvez um grupo social ou uma sociedade inteira). Nesse sentido, o historiador é comparável ao médico, que utiliza os quadros nosográficos para analisar o mal específico de cada doente. E, como o do médico, o conhecimento histórico é indireto, indiciário, conjectural.

Julia (2001) adverte para "não nos deixarmos enganar inteiramente pelas fontes, mais freqüentemente normativas, que lemos" (p.15) pois "Os textos normativos devem sempre nos reenviar às práticas" (p. 19). Devemos ter em mente sempre a pergunta, as normas foram realmente implementadas? Houve resistência? Como comprovar o que realmente ocorreu em determinada escola em tempos passados? Pinto (2009b) afirma que "os materiais produzidos por alunos e professores são relevantes para a compreensão das práticas escolares e para a escrita da história de uma disciplina" e constituem uma importante fonte de pesquisa para descrever a realidade escolar de tempos passados sob o ponto de vista dos professores e alunos.

Sendo os pesquisadores da história da educação matemática em sua grande maioria, professores de matemática, um ponto crucial da abordagem histórica é: "dificuldades para distanciar-se do presente e buscar representações do passado, regra fundamental..." (Pinto, 2009a, p.19).

Segundo Pinto (2009a) outros obstáculos a serem superadas pelos pesquisadores que investigam a história da educação matemática são:

dialogar com três áreas de conhecimento: História, educação e matemática;

participar de trabalho coletivo;

formular questão historiadora;

escutar com os olhos do presente, coisas do passado;

localizar vestígios da Matemática Moderna nas práticas escolares;

desenvolver habilidades para lidar com arquivos, fontes escritas e orais.

[217] Para Chervel (1990, p. 188), a função das disciplinas escolares "consiste em cada caso em colocar um conteúdo de instrução a serviço de uma finalidade educativa".

[218] Para Julia (2001) , Cultura Escolar é 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".

Mas, para que serve a história? Para Chartier (2007, p.16) “Os historiadores sempre foram os piores profetas, mas têm um papel na compreensão das heranças acumuladas que nos fazem ser como somos hoje”, ou seja, “A história pode nos ajudar com a compreensão crítica das inovações do presente, as quais sempre nos seduzem e nos inquietam” (Chartier, 2007, p.17).

Nessa perspectiva, como se escreve a história? Escreve-se através de uma narração (Chartier, 2007, p.19) e há uma dependência com o “lugar” de “onde” (Chartier, 2007, p.27) ela é escrita; do lugar onde está presente o historiador. Para Chartier (2007, p.29) “Cada um destes lugares impõem a história não somente objetos próprios, mas também modalidades de trabalho intelectual, formas de escritura, técnicas de prova e persuasão”.

Leituras sobre a história da Educação Matemática

Segundo Chartier (1988), uma questão desafiadora para a história cultural é o uso que as pessoas fazem dos objetos que lhes são distribuídos ou dos modelos que lhes são impostos. Há sempre uma prática diferenciada na apropriação dos objetos colocados em circulação.

Um exemplo de prática diferenciada seria a “guerra” do livro didático de Matemática no Brasil na década de 1970 durante o Movimento da Matemática Moderna , as editoras com maior abrangência nacional eram campeãs de tiragem, mesmo com muitos erros de conteúdo. Esse acontecimento acabou com muitos projetos de pesquisa de materiais em nível local que não foram reconhecidos pelo mercado do livro didático.

Segundo Pinto (2009b) o autor do primeiro Livro Didático de Matemática Moderna foi Osvaldo Sangiorgi e a editora foi a Companhia Editora Nacional cuja 1ª. Edição foi 1963 com 241.885 exemplares e a 10ª edição em 1976 teve 260.214 exemplares. Essa força do livro do Sangiorgi fez com que projetos locais, como por exemplo, o livro didático para as séries iniciais do NEDEM (Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática) do Estado do Paraná editado pela Editora do Brasil não conseguisse vencer as pressões do mercado editorial.

Para chegar a essas conclusões sobre a circulação do livro didático no Brasil nas décadas de 1960 e 1970 é preciso ir muito além das práticas tradicionais da historiografia. Quando Ginzburg (1989, p.179) questiona-se sobre o rigor do seu paradigma indiciário, ele mesmo responde e acreditamos que essas indagações se encaixam perfeitamente aos estudos da história cultural: “Ninguém aprende o ofício de conhecedor ou de diagnosticador limitando-se a pôr em prática regras preexistentes. Nesse tipo de conhecimento entram em jogo (diz-se normalmente) elementos imponderáveis: faro, golpe de vista, intuição.” Ainda segundo o autor Ginzburg (1989, p.144) “é necessário examinar os pormenores mais negligenciáveis [...] os lóbulos das orelhas, as unhas, as formas dos dedos das mãos e dos pés” e também devemos ficar atentos pois: “pistas talvez infinitesimais permitem captar uma realidade mais profunda, de outra forma inatingível” Ginzburg (1989, p.150).

Para exemplificar as questões apontadas por Ginzburg anteriormente podemos citar a análise precisa feita na tese de doutorado de Villela (2009) em que a autora utiliza como fonte de pesquisa, entre outras, um pormenor, muitas vezes negligenciável, os mapas mensais de publicação do acervo histórico da Companhia Editora Nacional do Brasil para traçar um panorama Nacional do que representou, por exemplo, a vendagem dos livros didáticos do autor Osvaldo Sangiorgi nas décadas de 1960 e 1970.

A questão da escala nos estudos históricos culturais também merece discussão, segunda Chartier (2007, p.81) "a união indissociável do global e do local levou a alguns a compor a noção de glocal, que designa com correção, senão com elegância, os processos pelos quais são apropriadas as referências partilhadas. Os modelos impostos, os textos e os bens que circulam na escala planetária para adquirir sentido em um tempo e um lugar concreto". Isso vem ao encontro das discussões de modelos que circulam nessa escala interplanetária e que vêm cobrar sentido num determinado tempo e lugar. Os modelos de propostas da modificação internacional do estudo da matemática e que vem de muitos lugares, vem ganhar um determinado sentido em determinados contextos e num determinado tempo e é um dos trabalhos que procuramos estudar. Para Burke (2008, p.54) "as formas locais são [...] como variantes regionais de um movimento internacional, variantes com suas próprias regras. A existência de ecótipos sugere que precisamos tomar como forças centrífugas assim como de forças centrípetas [...] a história cultural pode ser vista como a luta entre essas duas forças". O Movimento da Matemática Moderna no Brasil toma uma forma local com variantes regionais de um movimento internacional e essas variantes possuem suas próprias regras.

Burke (2008, p.69) alerta ainda que: " Como culturas inteiras, há locais específicos que são particularmente favoráveis à troca cultural, especialmente as metrópoles e as fronteiras". Por exemplo, São Paulo geralmente estava na vanguarda de tudo e não foi diferente em relação ao Movimento da Matemática Moderna, ele poderia ser considerado um centro disseminador do ideário modernizador.

Como pensar as relações que mantém as produções discursivas e as práticas sociais? Será que não há realidade fora dos discursos? (Chartier, 2006, p.7) Talvez tenhamos que admitir que quem tem o poder não pode tudo, que há resistência, que o discurso não se reduz a prática e que prática não deve ser confundida com discurso. Quem sabe ainda, caminhemos para uma história cultural onde: "começou a prestar mais atenção as modalidades de apropriação do que nas distribuições estatísticas, aos processos de construção de sentido mais do que a circulação desigual dos objetos e das obras e a articulação entre práticas e representações mais do que o inventário das ferramentas mentais" (Chartier, 2006, p.9).

Parafraseando Chartier (2006), essa história propõe algumas exigências, a primeira, a inteligibilidade mais adequada de um objeto, um corpus, ou um problema. A segunda seria dialogar com outros questionamentos – filosóficos, antropológicos, semióticos... Pois somente através desses encontros é que uma disciplina pode inventar novas perguntas, forjar instrumentos de compreensão mais rigorosos ou participar, com outras, na definição de espaços intelectuais inéditos.

Vejamos como analisar a legislação levando em conta aspectos da história cultural. As legislações educacionais, sendo um conjunto de leis que regem normas a cumprir são uma relação de poder, uma normatização e uma "estratégia" (Certeau) utilizada para dominar o mais fracos, um mecanismo de persuasão onde as regras de controle não são muito visíveis. Mas, isso não significa que o professor, não possua "táticas" (Certeau) para apropriação, ou seja, ele também tem poder sobre sua prática. Para Chartier (2006) a força dos instrumentos postos em ação para impor uma disciplina, uma ordem ou uma representação (do poder, do outro e dele mesmo) sempre deve transgredir com as resistências, distorções e artimanhas daqueles a quem pretendem submeter. A história cultural deve confrontar o que está proposto no discurso com o que está ocorrendo de fato, ouvindo a voz dos dominados.

Dentro de uma cultura escolar podemos nos perguntar o que é legalista e o que é legítimo? Não é possível escrever uma história da educação matemática, preocupada com a cultura escolar sob o viés da história cultural utilizando somente documentos oficiais pois estes não refletem a realidade pedagógica mas sim um ideário. Para Chervel (1990, p.190) é necessário " tomar consciência de que uma estipulação oficial, num decreto ou numa circular, visa mais freqüentemente, mesmo se ela é expressa em termos positivos, corrigir um estado das coisas, modificar ou suprimir certas práticas, do que sancionar oficialmente uma realidade".

A legislação deve ser um ponto de chegada e não um ponto de partida, isso evitaria em parte as resistências à inovação por parte dos professores, pois o oprimido também tem poder. Podemos pensar nas políticas educacionais implementadas de cima para baixo como "Tsunamis" (Kilpatrick, 2009), pois "embora a superfície do oceano curricular possa parecer ter sido varrida por um *Tsunami*, nas profundezas a vida curricular continua imperturbável" (Kilpatrick, 2009, p.11). Kilpatrick (2008) afirma que a mudança no currículo é local e que nos Estados Unidos ocorre uma falta de mudança no nível estrutural, ou seja, uma mudança que atinja as profundezas da vida curricular. E no caso brasileiro, quantos "tsunamis" ainda virão?

Como investigar a materialidade das práticas escolares da história da educação matemática? Quais as relações entre as formações discursivas e os domínios não discursivos (instituições, acontecimentos políticos, práticas e processos econômicos)? Como olhar as práticas discursivas e não discursivas? Quando o presente dialoga com o passado ocorre uma mistura de espontâneo com científico. Isso seria tarefa para uma arqueologia, assim como Foucault a define, que poderia ser capaz de ler sistemas não discursivos, ler formas, ler práticas, fazer análise do discurso e verificar como se articula com as práticas num determinado contexto?

Um bom exemplo disso seria pensar na materialização das políticas educacionais nas práticas escolares de matemática. A primeira, o discurso oficial, está organizado através da legislação educacional, o currículo de matemática. A segunda história, aquela que acontece no interior da escola, “tem origem em fragmentos” tem se dedicado aos “usos e costumes humanos” (Chartier, 2007, p.30). Além dos estudos dedicados a história a partir de documentação oficial também se faz importante o confronto com objetos concretos, neste caso a materialização dessas políticas nas práticas escolares.

Outro grande desafio para o historiador cultural é acabar com a dicotomia entre o erudito e o popular, no nosso caso, entre o discurso oficial e materialização, mas sim “compreender como, em cada época se tecem relações complexas entre formas impostas mais ou menos restritivas e identidades salvaguardadas, mais ou menos alteradas” (Chartier, 2007, p.65). O enraizamento da cultura escolar não é uma reprodução, sempre há o que permanece e o que se altera na escola.

Para Lessard (2009) um desafio para os pesquisadores é realmente entrar “na caixa” e ver o que realmente está acontecendo, o que os atores realizam no dia-a-dia da escola, pois o mundo das políticas não é homogêneo, as reformas curriculares nos países são diferentes, existem variações internas e as políticas evoluem em função do Estado e há uma grande diferença entre a atividade real do cotidiano escolar e trabalho prescrito. Propõe uma perspectiva vista de baixo, a partir da base, do cotidiano.

Outro aspecto da cultura escolar, segundo Lessard (2009) é que no trabalho entre professores e alunos há uma margem de liberdade que dá margem a criatividade o que vai ao encontro do que diz Chervel (1990, p.184):

> Porque são criações espontâneas e originais do sistema escolar é que as disciplinas merecem um interesse todo particular. E porque o sistema escolar é detentor de um poder criativo insuficientemente valorizado até aqui é que ele desempenha na sociedade um papel o qual não se percebeu que era duplo: de fato ele forma não somente os indivíduos, mas também uma cultura que vem por sua vez penetrar, moldar, modificar a cultura da sociedade global.

Um exemplo de espaço criativo seria o trazido por Pinto (2008, p.119) quando trabalhou a primeira vez com o livro de matemática moderna do autor Osvaldo Sangiorgi (1963), utilizou o bom senso para adaptar as suas práticas o que o livro trazia de novidade e que era possível de ser trabalhado na sua realidade escolar.

A escola é um espaço criativo, tanto o professor quanto o aluno tem a possibilidade de aprender a fazer e modificar-se, dessa forma transformando e modificando a cultura da sociedade a que pertence. A escola é um “espaço de criação” (Chervel, 1990), interferindo na sociedade ou simplesmente uma reprodução, reflexo da sociedade? Para mim, não existe essa dicotomia, a escola é as duas coisas, é um espaço de confronto. O espaço escolar é um lugar de contradições e lutas, é um “organismo vivo” (Vinao, 2008), pois “Nascem e se desenvolvem, evoluem, se transformam, desaparecem, engolem umas às outras, se atraem e se repelem, se desgarram e se unem, competem entre si, se relacionam e intercambiam informações (ou as tomam emprestadas de outras) etc” (Vinao, 2008, p.204). Os órgãos responsáveis pelas políticas educacionais devem considerar a escola com esse espaço de criação e estas, antes de serem implementadas devem ser discutidas no seu centro: a sala de aula, ou seja, os professores, diretores, pedagogos da base devem estar inseridos no processo de mudança.

Considerações Finais

O estudo se propôs a apresentar conceitos teórico-metodológicos da história cultural e relacioná-los a exemplos da história da Educação Matemática ao tempo do Movimento da Matemática Moderna . Conhecer e compreender as heranças acumuladas e a história do ofício profissional pode levar o professor de matemática a melhorar a sua própria prática profissional. A história cultural possui ferramentas poderosas para compreender a cultura escolar de tempos passados através de fontes históricas não-oficiais produzidas por exemplo, por professores e alunos. Essas ferramentas vão muito além de por em prática regras prexistentes, necessitam de faro, intuição e muitas vezes encontram as respostas as perguntas nos pormenores mais negligenciáveis. O contexto local deve estar sempre relacionado ao contexto global, sendo indissociáveis. Por exemplo, não há como olhar para uma escola sem inseri-la num contexto maior.

A história cultural se propõe a confrontar o que está proposto nos discursos com o que está ocorrendo de fato, ouvindo a voz dos dominados. Esta abordagem tem se mostrado fundamental para adentrar os muros da escola e compreendê-la em toda a sua complexidade.

A escola é um organismo vivo, um espaço criativo e assim como a sociedade interfere na escola a escola também transforma a sociedade e que essa cultura escolar deve ser mais bem investigada. A legislação educacional deve ser um ponto de chegada e não de partida, as mudanças também devem partir da base, para que as reformas impostas de cima para baixo não sejam como "tsunamis".

A trabalho também propõem uma alternativa aos estudos históricos culturais propondo uma perspectiva baseada em autores da história cultural com Chartier, Chervel, Certeau, Ginzburg, entre outros. Concorda com Valente (2008) quando este afirma que a história não é algo linear, a história não anda por causa e conseqüência e que, necessariamente, o anterior não explica o posterior, o que derruba muito um discurso comum sobre a importância da história que nós temos, que é aquele discurso "Eu preciso saber história", porque se eu souber o de ontem, eu entendo o que hoje. Isso não é necessariamente verdadeiro porque a história não funciona por causa e conseqüência. "a leitura das diferentes temporalidades que fazem com que o presente seja o que é, herança e ruptura, invenção e inércia às vezes, segue sendo a tarefa singular dos historiadores e sua responsabilidade principal com seus contemporâneos" (Chartier, 2007, p.93)

Em cada época, segundo Chervel, as disciplinas escolares estão a serviço de uma determinada finalidade educativa, não se restringindo apenas aos ensinamentos explícitos e programados. Suas reais finalidades não se encontram apenas nos textos oficiais e para conhecê-las é preciso compreender "por que a escola ensina o que ensina?", indo à realidade pedagógica das práticas escolares. "Se é verdade que a sociedade impõe à escola suas finalidades, estando a cargo dessa última buscar naquele apoio para criar suas próprias disciplinas, há toda a razão em se pensar que é ao redor dessas finalidades que se elaboram as políticas educacionais, os programas e os planos de estudo, e que se realizam a construção e a transformação históricas da escola" (Chervel, 1990, p.219)

Qual escola? Para qual sociedade?

Referências Bibliográficas

Burke, Peter. Hibridismo Cultural. Coleção Aldus 18. São Leopoldo, RS: Editora UNISINOS, 2008, 116p.

Chartier, Roger. A História Cultural: entre práticas e representações. Rio de Janeiro: DIFEL, 1988.

Chartier, Roger. Escribir las prácticas. Foucault, de Certeau, Marin.Valentin Alsina, Argentina: Emanantial, 2006, 127p.

Chartier, Roger. La historia o la lectura del tiempo. Barcelona, Espana: Gedisa, 2007, 93p.

Chervel, André. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. Teoria & Educação. Porto Alegre: Pannonica, 1990, n.2, p. 177-229.

Foucault, Michel. A Arqueologia do Saber. 7ª edição. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2009.

Certeau, Michel de. A escrita da história. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982, 345p.

Ginzburg, Carlo. Mitos, Emblemas, Sinais. Morfologia e História. São Paulo: Companhia das Letras, 1989

Guimarães, H. M. Por uma Matemática Nova nas Escolas Secundárias: perspectivas e orientações curriculares da Matemática Moderna. In MATOS, J. M.; VALENTE, W. R. (org.).A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos. São Paulo: Da Vinci / CAPES-GRICES, 2007, p. 21-45.

Julia, Dominique. A cultura escolar como objeto histórico. Jan/jun 2001, no 1. Revista Brasileira de História da Educação. SBHE – Sociedade Brasileira de história da educação. Editora Autores Associados.

Kilpatrick, Jeremy. Conferência de encerramento do Encontro de Professores de Matemática – PROFMAT2008, Elvas, Portugal, 2008.

Kilpatrick, Jeremy. Investigação em Educação Matemática e Desenvolvimento Curricular em Portugal: 1986-1996. (http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/kilpatrick98.doc)

Acessado em :15/12/2009

Lessard, Claude. O trabalho dos professores: Entre os efeitos estruturais das políticas educativas e a actividade em sala de aula, a perspectiva do sujeito. In: XVII colóquio Afirse – secção portuguesa. A escola e o mundo do trabalho. Faculdade de Psicologia e de ciências da educação da Universidade de Lisboa, janeiro de 2009.

Novaes, Barbara Winiarski Diesel. Um olhar sobre a educação matemática dos anos de 1960 e 1970 dos cursos técnicos industriais federais do estado do Paraná. Dissertação (Mestrado em educação). Curitiba: Universidade Católica do Paraná, 2007.

Pinto, Neuza Bertoni. Na sala de aula com Osvaldo Sangiogi: Uma estrela-guia da Matemática Moderna no Brasil. In:VALENTE, Wagner Rodrigues, Org. Osvaldo Sangiogi: um professor moderno. São Paulo: Annablume; Brasília: CNPq; Osasco: GHEMAT, 2008. p.119-144.

Pinto a, Neuza Bertoni. O Movimento da Matemática Moderna no Estado do Paraná: os desafios da operação historiográfica. In: VII Seminário Temático O Movimento da Matemática Moderna nas Escolas do Brasil e Portugal, 2009, Florianópolis. O Movimento da Matemática Moderna nas Escolas do Brasil e Portugal, 2009.

Pinto b, Neuza Bertoni. Desafios e Contribuições da História Cultural para a Escrita da História da Educação Matemática. In: IX EDUCERE, 2009, Curitiba. Anais do IX EDUCERE. Curitiba, 2009. v. 1.

Sangiogi, Osvaldo. Matemática. Curso Moderno. 1ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1963, V.1 para os ginásios.

Valente, Rodrigues Wagner. Abertura do seminário de discussão on-line do grupo Ghemat realizado no dia 25/10/2008 na Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal.

Villela, Lucia Maria Aversa. "GRUEMA": uma contribuição para a história da Educação Matemática no Brasil. Tese de doutoramento. Orientador: Prof Dr Wagner Rodrigues Valente. Doutorado em Educação Matemática. Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2009.

Vinao, Antônio. A história das disciplinas escolares. Revista Brasileira de História da Educação. SBHE. Campinas: Autores Associados, 2008, n.18, p.174-208.

A disciplina História da Matemática no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF

Maria Cristina Araújo de Oliveira, UFJ F, mcrisoliveira6@gmail.com
Wagner da Cunha Fragoso, Universidade Federal de Juiz de Fora

Resumo

Este artigo tem por objetivo apresentar um estudo sobre a inserção e as transformações da disciplina História da Matemática no currículo do curso de formação de professores de Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Na articulação das questões, nos situamos no campo da história cultural, considerando a disciplina de História da Matemática como objeto de investigação e tendo como finalidade última uma produção para a história da educação matemática.

A pesquisa permitiu vislumbrar a fragilidade da disciplina História da Matemática, a partir de alguns indícios: a falta de professores interessados em ministrá-la e as transformações intensas que tem ocorrido com esta disciplina sempre que muda o professor responsável.

Embora tenha sofrido uma transformação significativa quando a História da Matemática deixou de ser uma disciplina de cunho matemático e passou a ser abordada epistemologicamente, ainda assim, trata-se do conhecimento matemático, um dos elementos fundamentais da formação do professor de Matemática, mas não o único. Conhecimentos sobre a história da Matemática escolar, objeto de trabalho do futuro professor, são também fundamentais à formação deste.

Considerações Iniciais

Este artigo tem por objetivo apresentar um estudo sobre a inserção e as transformações da disciplina História da Matemática no currículo do curso de formação de professores de matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF.

O marco inicial dessa pesquisa se deu a partir do exame das atas do Departamento de Matemática da UFJF, que nos colocou diante dos fatos que marcaram a inserção e algumas transformações ocorridas com essa disciplina Aqui trataremos de três momentos da disciplina caracterizados da seguinte maneira: num primeiro momento mais uma disciplina para estudar matemática, com motivações da história da matemática; um segundo momento no qual prevalece uma abordagem epistemológica da Matemática e num terceiro onde se tentam alternativas metodológicas que não são aceitas pelos estudantes.

Paralelamente a este exame documental, entrevistamos os docentes que foram os regentes da disciplina História da Matemática, durante o período de sua inserção curricular até os dias atuais. As questões que nortearam esta pesquisa podem ser enunciadas das seguintes maneiras: Como se deu a implantação da disciplina História da Matemática no currículo da Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora? Em que contexto ocorreu sua implantação? Quais os fatores que contribuíram para sua introdução? Ocorreram discussões sobre a importância da História da Matemática para a formação do professor de Matemática? Que transformações essa disciplina sofreu ao longo dos anos?

Considerações Teórico-Metodológicas

A relação entre a História da Matemática e a Educação Matemática vem se configurando, como um fecundo campo de investigação, evidenciando-se dentre as diversas tendências da Educação Matemática. As pesquisas sobre a história dessa disciplina em diferentes instituições responsáveis pela formação do professor de Matemática podem trazer contribuições efetivas para as discussões atuais sobre o papel da História da Matemática na formação desse professor.

As disciplinas escolares tornaram-se objeto de investigação, buscando-se justificar ou compreender o papel e o significado de cada uma delas na definição dos novos currículos, e preocupando-se, entre outras dimensões, em identificar e apreender o conhecimento escolar por elas produzido.

As pesquisas da história dos currículos e das disciplinas articulam-se, assim, ao processo de transformações educacionais das últimas décadas do século XX, momento em que se repensa o papel da escola em suas especificidades e como espaço de produção de saber e não mero lugar de reprodução de conhecimentos impostos externamente.

Tomamos como referência o conceito de cultura escolar de Julia (2001):

> [...] um conjunto de normas que definem saberes a ensinar e condutas a incorporar e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses saberes e a incorporação desses comportamentos, normas e práticas ordenadas de acordo com finalidades que podem variar segundo as épocas (finalidades religiosas, sociopolíticas ou simplesmente de socialização). Normas e práticas não podem ser analisadas sem que se leve em conta o corpo profissional dos agentes que são chamados a obedecer a essas normas [...] (p. 15).

E nesta pesquisa estamos considerando a História da Matemática como uma disciplina acadêmica. Assim sendo, "[...] entendemos cultura acadêmica ou universitária como o conjunto de normas e práticas que professores e estudantes concretizam na universidade, e, portanto, como uma maneira de expressar normas e práticas científicas de matemáticos e professores universitários" (Duarte, 2008, p. 653).

Os estudos de Chervel (1990) servem como referência fundamental a uma pesquisa, que tem como objeto uma disciplina, em particular, a História da Matemática, pois mesmo que este pesquisador tenha desenvolvido os seus estudos referindo-se à educação básica, em que os seus resultados podem servir de base para investigações envolvendo disciplinas do ensino superior.

Valente (2007) discute aspectos teórico-metodológicos envolvidos em pesquisas em história da educação matemática. Este autor, em suas argumentações coloca lado a lado, as investigações de caráter histórico, no âmbito da educação matemática, a história e a história da educação. Assim, defende a ideia da necessidade dos historiadores da educação matemática ficar de posse do instrumental utilizado por historiadores, em seu ofício de produzir história. Distancia-se da hipótese didática, de pensar a história com instrumento de ensino, este autor discute a pesquisa, em história da educação matemática, como o alargamento da compreensão do processo de escolarização dos saberes, em particular, da matemática.

Segundo Le Goff (1992), os documentos (livros, atas, manuscritos, pinturas, fotos, entrevistas, depoimentos, entre outros) devem ser tratados como monumento. As formas são traduzidas por palavras, em suas funções espirituais do passado/tempo incorporados no papel, na pedra, no mármore, no projeto arquitetônico; ou seja, recordar e registrar, sendo necessário muitas vezes, desconstruir, desmontar, desarticular monumentos para produzir a escrita de documentos. É esse o processo que o autor sintetiza em seu texto monumento/documento.

Assim, respeitando-se o cunho desta pesquisa, o aporte sugerido pelos pesquisadores apresentados, constitui-se em um valioso pilar para sustentação de nossa investigação acadêmica.

A Disciplina História da Matemática

A priori, os acervos visitados em nossa investigação foram os arquivos: do Departamento de Matemática (DMA), da Coordenadoria de Assuntos e Registros Acadêmicos (CDARA) e da Biblioteca Central.

Quanto ao trato das fontes, sabemos que o historiador deve priorizar uma íntima relação com elas, mesclando intuição, criatividade, interrogações, sensibilidade e senso crítico. O historiador deverá ter em mente que trabalhar com as fontes não significa apenas organizar as informações delas extraídas, de forma cronológica. O uso das fontes na construção do conhecimento histórico requer um rigor teórico e metodológico que propicie uma atmosfera de objetividade e cientificidade. Para isso, é necessário que tenhamos um olhar objetivo dos documentos, pois, de acordo com Bloch (2002), "o essencial é enxergar que os documentos e os testemunhos só falam quando sabemos interrogá-los e que toda investigação histórica supõe, desde seus primeiros passos, que a investigação já tenha uma direção" (p. 27).

Todas as fontes documentais consultadas (atas, legislação da época, ementa da disciplina, etc.) são os documentos que em alguns momentos serão confrontados com a memória (depoimentos orais dos docentes que ministraram ou ministram a disciplina).

Nosso primeiro passo após a análise das atas foi definir uma data inicial para que pudéssemos iniciar a nossa investigação. Qual seria o nosso marco inicial? Decidimos que o nosso marco temporal inicial seria o ano de 1980. Nessa ocasião ocorreu uma proposta de mudança curricular, assinalada em ata, na reunião de 03 de outubro de 1980. De acordo com o depoimento do Professor Alberto Hassen Raad[219], o primeiro docente da disciplina História da Matemática e coordenador do curso de Matemática nesta data, foi o momento no qual esta disciplina foi proposta para compor a grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora.

[219] Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/2480351227065515

A partir do exame das atas, observamos que esta disciplina implantada, em 1981, só foi oferecida pela primeira vez aos estudantes da Licenciatura em Matemática no primeiro semestre de 1987. Cabendo assim a seguinte pergunta: Qual foi o motivo que fez com que a disciplina História da Matemática só tenha sido oferecida aos estudantes Licenciatura em Matemática da UFJF em 1987, se ela foi implantada no currículo em 1981?

Em seu depoimento o Professor Alberto nos dá uma sucinta resposta a esta pergunta:

> A Licenciatura (nova) foi introduzida progressivamente, período após período, a partir de 1984 e desse modo, apenas a partir de 1987, a disciplina História da Matemática foi posta em carga, como última disciplina nova a ser introduzida no novo currículo (A. H. RAAD, depoimento oral, 04 de março, 2010).

Não constatamos, a partir dos exames das atas, se a implantação da disciplina História da Matemática, na grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática da UFJF, foi aceita com ou sem crítica ou entusiasmo. Entretanto, o depoimento do Professor Alberto revela que não houve unanimidade na aceitação desta disciplina, inicialmente:

> Eu propus esta disciplina, entre outras, para a grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática, é claro que algumas docentes não gostaram da ideia, mas não foram contra, quando da votação. Entretanto, eu sentia que não havia boa vontade (A. H. RAAD, depoimento oral, 04 de março, 2010).

O Professor Alberto teve uma participação muito ativa neste primeiro momento curricular da disciplina História da Matemática no curso de licenciatura em Matemática da UFJF e teve um papel fundamental na inserção dessa disciplina na grade curricular do curso:

> Ao introduzir a disciplina Historia da Matemática, eu defendi o ponto de vista, que ela é importante para licenciado e para o pesquisador. Você vê os grandes pesquisadores matemáticos, todos têm afinidade com História da Matemática: Dieudonné, o grupo Boubarki e Pólya. Assim pelo pouco que eu sei, a História da Matemática é importante na formação do professores de matemática, e é uma disciplina muito útil, para aquele que vai também pesquisar (A. H. RAAD, depoimento oral, 04 de março, 2010).

Em 1992, o Ministério da Educação e Cultura – MEC em uma de suas visitas de inspeção na UFJF (para autorizar e avaliar o funcionamento dos cursos) apontou como aspecto positivo, a obrigatoriedade da disciplina História da Matemática na grade curricular dos cursos de Matemática da UFJF. Para o Professor Alberto esse foi um momento de reconhecimento de seus esforços:

> [...] fiquei agradavelmente surpreso, quando nos idos de 1992, 1993, o MEC em sua visita de inspeção para autorização das Licenciaturas, começou a sugerir e impor que as Licenciaturas de Matemática tivessem História da Matemática. Eu me senti gratificado, pois o MEC em todas as

suas orientações recomenda como obrigatória a Historia da Matemática para as Licenciaturas. Ou seja, as pessoas vão vendo que é necessária ao currículo do curso de Matemática (A. H. RAAD, depoimento oral, 04 de março, 2010).

Durante o período de 1987 a 1997, a disciplina História da Matemática ficou sob a regência do Professor Alberto. Pelo que investigamos nesse período a História da Matemática foi lecionada como um curso de matemática, não havendo uma preocupação explícita com sua abordagem epistemológica:

> O curso de História da Matemática para mim é fundamentalmente, um curso de Matemática. Esse é um ponto de vista que sempre defendi. Talvez um ponto de vista conservador para alguns, onde os aspectos epistemológicos e biográficos são preteridos em favor da abordagem matemática, fazendo um paralelo entre uma época, com roupagem nova, para mostrar a evolução das ideias, e bem como para apreciar as dificuldades hoje, de você raciocinar com uma abordagem retórica, não simbólica (A. H. RAAD, depoimento oral, 04 de março, 2010).

A renovação da disciplina História da Matemática na UFJF inicia-se a partir desse ponto. Segundo Chervel (1999) a "[...] taxa de renovação do corpo docente é então determinante na evolução das disciplinas [...]" (p. 197), em 1998, esta disciplina inicia um novo período, tendo como regente, um professor de formação acadêmica distinta do seu antecessor, Doutor em Educação Matemática, e com interesses voltados para a formação de novos professores de Matemática, envolvido pelos preceitos contidos em sua formação acadêmica. Assume a regência desta disciplina, o Professor Amarildo Melchíades da Silva[220], que se afastou para concluir o doutoramento de 1999 a 2003, reassumindo a disciplina em 2004 e permanecendo até 2008.

Nas regências do Professor Amarildo, a disciplina História da Matemática foi ministrada a partir de uma visão epistemológica:

> [...] Só para te situar, quanto a minha postura em relação à disciplina História da Matemática, é o seguinte, eu fiz pelo menos uns três cursos de História da Matemática. O primeiro foi na graduação com o Professor Alberto, ele estruturava o curso como se fosse um curso de matemática. Depois, em 1995, eu vou para o mestrado em Educação Matemática, e curso História da Matemática com o Professor Sérgio Nobre [...]. Depois cursei uma disciplina, que se chamava: *Conceitos Fundamentais da Matemática*, com o Prof. João Bosco Pitombeira, ele abordou esta disciplina, dentro de um enfoque histórico. [...] Uma vez, assisti uma conferência de um historiador da matemática alemão, Oskar Becker, se não me engano. Eu assisti a esta palestra, quando estava no mestrado. Fiz algumas perguntas a ele, foi aí que eu comecei a entender que a História da Matemática não era trivial, linear, ele começou a falar estas coisas, e aquilo foi muito marcante. Contudo, minha maior influência em pensar a História da Matemática epistemologicamente, por incrível que pareça foi a partir da leitura do

[220] Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/4205648131746032

artigo do Professor Rômulo, publicado na Revista de Educação Matemática da SBEM-SP, em 1993, sob título: *Epistemologia, História e Educação Matemática: Tornando mais sólidas as bases da pesquisa*. Que é um texto, no qual ele registra algo que me marcou muito, e que se somado às experiências que eu tinha tido, foi decisivo. Ele propõe, sugere que existem duas leituras que você pode fazer da História da Matemática, ou seja:

> [...] uma leitura progressivista da História (ler a história em busca de uma sucessão de métodos e teoremas) ou uma leitura epistemológica da História (buscar entender como as ideias contidas em uma cultura matemática estão organicamente articuladas e de que forma certas noções estão naturalmente excluídas desta cultura) (p.78)

> Então a partir desta leitura e convivendo com ele no mestrado como co-orientador, e no doutorado como orientador, eu fui construindo a ideia de História da Matemática, bem diferente. Quer dizer tudo que aprendi foi muito importante e interessante, a leitura epistemológica da História da Matemática, [...] (A. M. DA SILVA, depoimento oral, 5 de agosto, 2010).

Este docente assumiu a sua inclinação por um ensino numa perspectiva epistemológica, tentando transmitir aos seus alunos uma visão mais crítica do desenvolvimento histórico desta disciplina, englobando os aspectos culturais, de maneira a situar temporalmente os estudantes.

No aspecto avaliativo, houve uma mudança considerável, pois, como o primeiro docente tinha a crença basilar de que o curso de História da Matemática era um curso de Matemática, as suas avaliações eram feitas com base nesta crença, ou seja, as provas eram feitas com a apresentação de um conteúdo, solicitando ao aluno, a resolução ou uma justificativa do problema envolvido. Já na regência do Professor Amarildo, observamos que este docente estruturava as suas avaliações em forma de um trabalho escrito apresentado ao final do semestre, seguido de uma apresentação em forma de seminário, no qual se podia discutir o que foi apresentado.

Em 1999, assume o Professor Carlos Alberto Santana Soares[221]. Através do seu depoimento, observamos que este docente tentou realizar três evidentes transformações em termos do ensino da disciplina História da Matemática. A primeira referente ao modo de apresentá-la aos seus alunos, envolvendo-os na leitura de textos. O conteúdo dos textos não foi compreendido pelos alunos, por dificuldades de leitura, fato que também havia sido evidenciado pelo Professor Amarildo, em depoimento anterior. A segunda refere-se à tentativa de atuar sem a utilização da bibliografia básica, a obra de Carl Benjamin Boyer, o que conseguiu no primeiro momento (1999), mas não no segundo período (2002):

> Eu comecei com uma metodologia e acabei no livro do Boyer, quase da mesma forma que o Alberto. Quando eu comecei, iniciei trabalhando com vários textos e alguns artigos. Eu lembro que fiquei algum tempo

[221] Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/0889720193138425

> discutindo o cálculo no antigo Egito, tal como, o volume de tronco de pirâmide. Tentei recriar com os alunos o momento desta descoberta, o que esse antigo povo tinha de conhecimento. Foi aí, que constatei que os alunos tinham uma dificuldade incrível de leitura. Eu não podia contar com a leitura deles. Chegou um momento, que vi que não estava dando certo. Dai fui mudando e quase cai no livro do Boyer. Eu tive que me render ao Boyer. Desta forma, o segundo curso que ministrei em 2002, eu não tinha mais a pretensão de mudar, trabalhei com o livro do Boyer. Nesta segunda fase, eu já não tinha a pretensão de mudança, alguém tinha que ministrar a disciplina, eu ministrei. Inicialmente, tentei fazer um curso diferente, mas, infelizmente, não consegui (C. A. S. Soares, depoimento oral, 26 de novembro, 2010).

E a terceira ficou evidenciada na forma com que realizou as suas primeiras avaliações, fazendo com que os discentes tivessem participação ativa nas mesmas:

> Eles apresentavam um trabalho, em duas versões, a escrita e uma apresentação, tipo seminário. Eu avaliava e os outros alunos também, de forma individual. Depois calculava uma media e atribuía uma nota final. Eu tentei fazer diferente, para os alunos participarem, mas eles não conseguiram, não estavam e acho que ainda não estão acostumados a realizarem este tipo de avaliação, ou seja, avaliar um colega. A maioria dos nossos alunos não tem este tipo de formação, em termos de avaliar trabalhos, para eles o melhor é a avaliação em forma de prova individual e escrita, pois eles estudam do jeito deles, alguns na véspera, mas isso é uma decisão individual. Avaliar os colegas, não é uma tarefa fácil, principalmente, para eles. Chega num ponto, que o aluno prefere a prova individual, pois ele está sozinho, faz do jeito dele, estuda do jeito dele. Um trabalho bem feito necessita de dedicação e empenho, ou seja, dá muito trabalho. Quanto à apresentação de um trabalho, para eles, é muito difícil. De maneira, que foi outro procedimento que não deu certo, no meu primeiro semestre de aula. No segundo período em que ministrei a disciplina História da Matemática, me rendi à aplicação de prova escrita (C. A. S. Soares, depoimento oral, 26 de novembro, 2010).

Tais tentativas traduzem de forma direta, as transformações que envolveram a disciplina História da Matemática, quando teve por regente o Professor Carlos Alberto Soares Santana, o primeiro Doutor em Matemática do Departamento de Matemática da UFJF.

Considerações Finais

Com este trabalho foi possível vislumbrar a fragilidade da disciplina História da Matemática, a partir do indicador, que nos alerta para a falta de professores interessados em ministrá-la Sendo que essa postura, certamente, não é cogitada em disciplinas reconhecidas ou consolidadas, como Cálculo, Álgebra ou Análise. E também pelas transformações intensas que tem ocorrido com essa disciplina sempre que muda o professor responsável.

Por transformações, entendemos a mudança na forma metodológica de exposição das aulas, que no primeiro momento[222] (1987 a 1997) trata a disciplina como um curso de matemática. No segundo momento (1998, 2005 a 2008), o enfoque matemático passa a dar lugar ao epistemológico.

No momento da implantação, ao que tudo indica, não ocorreram maiores discussões sobre a importância da História da Matemática para a formação do professor de Matemática. Contudo, o Professor Alberto Hassen Raad, em seu depoimento, nos relata que defendeu fortemente o seu ponto de vista sobre a importância desta disciplina tanto para a licenciatura quanto para o bacharelado em Matemática. Defesa esta que, certamente, se deu entre os seus pares, no dia 3 de outubro de 1980, data em que foi decidida a inserção desta disciplina, conforme podemos identificar no seguinte registro.

No tocante à bibliografia básica, verificamos que não houve modificações consideráveis, pois os livros História da Matemática de Carl Benjamin Boyer e Introdução à História da Matemática de Howard Eves foram utilizados em todos os períodos examinados. Embora as abordagens fossem bastante distintas.

Quanto ao tipo de avaliação, verificamos nas palavras dos docentes entrevistados, que nos momentos examinados, primeiramente, os discentes eram avaliados com provas tradicionais, escritas e individuais, em que os alunos eram solicitados a justificarem e/ou realizarem demonstrações feitas por alguns matemáticos. Contudo, nos momentos seguintes, houve uma preocupação com formas coletivas de avaliação, através de seminários, por exemplo.

Salientamos que houve mudança na ementa proposta inicialmente, no primeiro período em que a disciplina foi ministrada, abordava-se o desenvolvimento histórico da matemática da antiguidade. No entanto, o segundo docente da disciplina História da Matemática, enquanto coordenador do curso de matemática propôs a ampliação da antiga ementa, de forma que se chegasse até o século XIX.

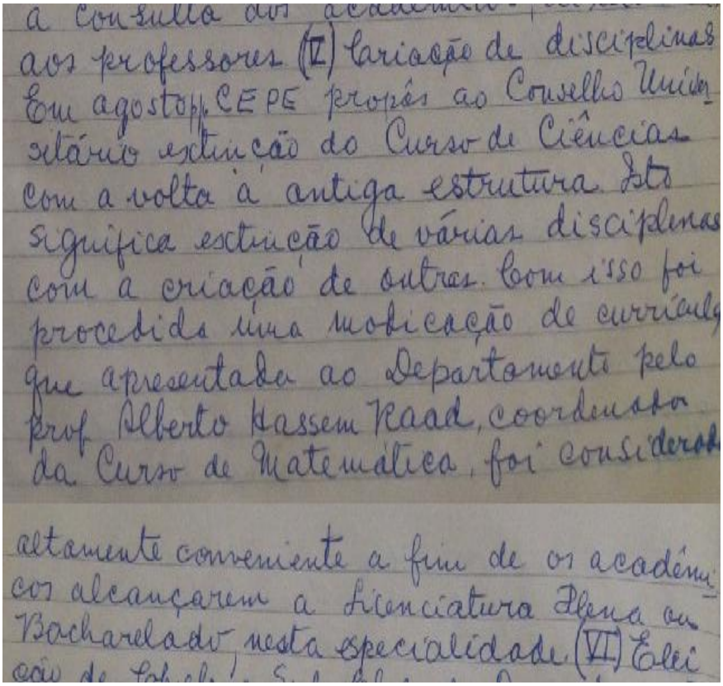
Assim, de forma evidenciada nos depoimentos dos primeiros docentes, pudemos observar que houve algumas transformações nesta disciplina, que envolveram a metodologia, a forma como foi trabalhada a bibliografia básica e a maneira de se realizar a avaliação da disciplina.

Embora tenha sofrido uma transformação significativa quando a História da Matemática deixou de ser uma disciplina de cunho matemático e passou a ser abordada epistemologicamente, ainda assim, trata-se do conhecimento matemático, um dos elementos da formação do professor de Matemática. Mas ainda há que se questionar em que medida o conhecimento histórico do desenvolvimento da Matemática é o único válido para a formação do professor dessa disciplina. Não seria também de fundamental importância estudar historicamente a própria Matemática escolar, objeto de trabalho do futuro professor?

---

[222]Entendemos *momento* como o período, ou os períodos, de atuação de cada docente.

Ilustração 1: Fragmento da Ata do Departamento de Matemática – UFJF / outubro 1980


a consulta dos acadêmicos
aos professores. (V) Criação de disciplinas
Em agosto p.p. CEPE propôs ao Conselho Univer-
sitário extinção do Curso de Ciências
com a volta à antiga estrutura. Isto
significa extinção de várias disciplinas
com a criação de outras. Com isso foi
procedida uma moficação de currículo
que apresentada ao Departamento pelo
Prof. Alberto Hassem Raad, coordenador
do Curso de Matemática, foi considerado
altamente conveniente a fim de os acadêmi-
cos alcançarem a Licenciatura Plena ou
Bacharelado nesta especialidade. (VI) Elei-
ção de

Referências

BLOCH, M. (2002). Apologia da História, ou, O ofício de historiador. São Paulo, Jorge Zahar.

CHERVEL, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. In: Teoria e Educação n.º 2. (pp. 177 – 229). Porto Alegre: Pannônica.

DUARTE, A. R. S. (2008). Cultura Acadêmica e Cultura Escolar: relações entre matemáticos e professores de matemática. In: Revista Diálogo Educacional v. 8 (pp. 647 – 662). Paraná: PUCPR.

JULIA, D. (2001). A cultura escolar como objeto histórico. In: Revista brasileira de história da educação, n.º 1 (pp. 9 – 43). Campinas: Autores Associados.

LE GOFF, J. (1992). História e Memória. São Paulo: UNICAMP

VALENTE, W. R.. (2007). História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. In: REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática. v. 2.2 (pp. 28 – 49). Santa Catarina: UFSC.

Sistemas de Avaliação em Larga Escala e a disciplina Matemática: um estudo sobre o Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública (SIMAVE)

Maria Cristina Araújo de Oliveira, UFJF, mcrisoliveira6@gmail.com
Carlos Renato Soares, Colégio Universitário Prof. Canísio Ignácio Lunkes

Resumo

O presente texto apresenta e discute as políticas públicas de avaliação da educação básica em Minas Gerais, Brasil: o Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Básica - SIMAVE, mais especificamente o Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica – Proeb. Essa avaliação externa é confrontada com o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, que é utilizado na seleção de candidatos ao ensino superior público e privado no Brasil. O objetivo é analisar as transformações que a disciplina Matemática para a 3ª série do ensino médio vem sofrendo a partir da constituição do SIMAVE. Consideramos como fontes de pesquisa os documentos e materiais oriundos do Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (Caed), que coordena todo o processo avaliativo do SIMAVE, e da Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais e as entrevistas realizadas com professores que estão ministrando a disciplina. Os resultados apontam para um preocupante empobrecimento do que é ensinado, tendo em vista uma premiação em dinheiro para o cumprimento de metas fixadas por um acordo de resultados, com base nos resultados do SIMAVE.

Introdução

O presente texto tem como objetivo apresentar e discutir as políticas públicas de avaliação da educação básica em Minas Gerais, estado brasileiro localizado na região sudeste, que foram implementadas a partir do ano de 2000, por meio da criação do Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública, o SIMAVE. Nosso objeto de estudo o SIMAVE, mais especificamente o Proeb, Programa de Avaliação da rede Pública de Educação Básica, avalia toda a rede de ensino mineiro a partir de testes com estudantes que estão cursando o 5º e 9º ano do ensino fundamental e a 3ª série do ensino médio.

Valente (2008) afirma que "o estudo histórico dos processos de avaliação pode contribuir em boa medida para o entendimento da organização dos ensinos escolares; em específico, para a compreensão de como a matemática escolar foi constituída e chegou até nossas salas de aula de hoje" (p.13).

A questão norteadora desse estudo é: Quais transformações a disciplina Matemática para a 3ª série do Ensino Médio vem sofrendo a partir do SIMAVE? A pesquisa se situou na cidade mineira de Lavras, localizada no sul do estado a aproximadamente 270 km de Belo Horizonte, a capital de Minas Gerais. Analisamos documentação e materiais relativos ao SIMAVE/Proeb, oriundos do Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (Caed/UFJF)223; materiais produzidos pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais que chegam às escolas; realizamos entrevistas com os professores que trabalham com a disciplina

[223] É uma instituição que elabora e desenvolve programas de avaliação sobre o rendimento escolar dos alunos de escolas públicas, promovidos pelas Secretarias Estaduais de Educação. (http://www.caed.ufjf.br/site/?id=5 acesso em 19/01/2011).

Matemática na 3ª série do ensino médio nas escolas da rede estadual de ensino de Lavras e analisamos também as provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O ENEM atualmente possibilita o ingresso no ensino superior público. Dessa forma procuramos verificar em que medida o SIMAVE se aproxima/difere do ENEM. Consideramos como marco temporal a virada do século XX para o século XXI, sendo objeto de analise nesse artigo as provas e matrizes de referência relativas aos anos de 2009 e 2010.

Teoria e Métodos

A investigação situa-se no âmbito da História da Educação Matemática e foi desenvolvida na perspectiva da História Cultural. Tomando como uma das referências o trabalho de André Chervel (1990), *História das Disciplinas Escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa*, que aborda historicamente a noção de disciplina escolar. Sua tese é que a escola cria a disciplina de acordo com seu contexto cultural, econômico e social.

É importante ressaltar que a história das disciplinas escolares "expõe à plena luz a liberdade de manobra que tem a escola na escolha de sua pedagogia" (Chervel,1990,p.193). Assim, a avaliação externa à escola, pode passar a regular o que a escola ensina e também pode ditar qual o currículo a ser seguido a fim de obter os índices esperados.

Outra referência dessa investigação é o historiador da educação matemática Valente (2007) que alerta para a importância das questões do historiador.

> O ofício do historiador não parte dos fatos como um dado 'a priori'. Assim, cabe perguntar o que precede o estabelecimento dos fatos? Como resposta, na sua quarta aula, Antonie Prost responde que são as questões do historiador, suas hipóteses iniciais. Assim, não haverá fatos sem questões prévias para o seu estabelecimento. Em síntese, não existem fatos históricos sem questões postas pelo historiador. (Valente, 2007, p.4)

Buscamos, em Le Goff (1990), orientação para o trabalho com as fontes de pesquisa, tanto as fontes orais, quanto as escritas foram tratadas na perspectiva proposta por Le Goff de monumento/documento. Procedendo-se a desconstrução das fontes, tratadas como monumentos, para a elaboração dos documentos.

As Avaliações Externas no Brasil

Na década de 1990, as avaliações externas foram enfatizadas na LDB, que em seu Artigo 9º, caput VI afirma que: "A união incumbir-se-á de assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar no ensino fundamental, médio e superior, em colaboração com os sistemas de ensino, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade do ensino". Esta ênfase foi influenciada por recomendações de instituições internacionais como o Banco Mundial (BM) e o Fundo Monetário Internacional (FMI), como uma das maneiras de verificar se o currículo oficial está sendo cumprido.

Em vários estados brasileiros também ocorrem avaliações externas com objetivos semelhantes aos apontados em nível federal. No âmbito federal, destacam-se duas avaliações, o SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, que é uma avaliação aplicada de maneira amostral a cada dois anos para alunos matriculados no 5º e 9º anos do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio; e o ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio, que consiste em uma avaliação para concluintes ou egressos do ensino médio de caráter voluntário.

Assim, Minas Gerais também formula seu processo de avaliação com os mesmos objetivos propostos pela LDB (1996) e pelo SAEB.

O Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública - SIMAVE

O SIMAVE foi instituído no ano de 2000, pelo governo de Minas, que ao mesmo tempo criou o Proeb. Segundo o documento *Escola Sagarana: educação para a vida com dignidade e esperança*, este sistema fundamenta-se em ações que tem como princípios gerais: descentralização, participação, centralidade da escola, gestão consorciada, formação de professores, equidade, publicidade e independência, o que garantiria um processo de construção de uma nova cultura avaliativa, orientada por valores que trazem justiça, igualdade e solidariedade (Minas, 2001).

Esse sistema de avaliação é considerado atualmente, pelas autoridades políticas gestoras da educação no Estado, como "parte fundamental no processo de ensino e de aprendizagem" (Matriz de Referência para a Avaliação [MRA], 2009, p. 09). A partir dos resultados do SIMAVE são elaborados Planos de Intervenção Pedagógica – PIP, com o objetivo de "sanar" as dificuldades identificadas pela avaliação do SIMAVE. A aplicação de tais Planos é monitorada por técnicos da superintendência de ensino.

A avaliação do SIMAVE/Proeb é composta de testes de múltipla escolha que avaliam as habilidades224 e competências225 dos alunos conforme a série em que estiverem matriculados.

As questões/itens226 das avaliações em larga escala se baseiam em Matrizes de Referência compostas por um conjunto de descritores227. Tais descritores são

[224]Habilidade é a capacidade do aluno de mobilizar um conjunto de recursos, entre eles o conhecimento, para realizar determinadas ações e ser competente na solução de problemas ou situações propostas. (Guia do Especialista [GE], 2009, p. 33)
[225]"Competência segundo PERRENOUD (2000), pode ser considerada como a capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação apoiando-se em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles"(GE, 2009, p.31).
[226]Itens são as questões que se utilizam nas avaliações baseadas na TRI – Testes de Resposta ao Item, também conhecidos como Curvas Características dos itens (CCI) e levam em conta algumas particularidades das questões, sendo as principais a discriminação, a dificuldade e o acerto casual, bem como a proficiência ou habilidade dos indivíduos. (SOARES, 2003)
[227]"Descritores são enunciados que descrevem uma habilidade, isto é, explicitam os dois pontos básicos do que será avaliado: o conteúdo programático e o nível de operação mental desenvolvido no processo de aprendizagem" (GE, 2009, p. 32).

selecionados considerando-se aquilo que pode ser avaliado por meio de um teste de múltipla escolha.

A Matriz de Referência para o SIMAVE/Proeb considera pressupostos teóricos com base nas habilidades esperadas para cada período de escolarização, se baseia nos Conteúdos Básicos Comuns do Estado de Minas Gerais – CBC's; nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's; e nas Diretrizes Nacionais da Educação.

O Boletim Pedagógico do SIMAVE, documento produzido pelo Caed/UFJF, alerta para a suposta diferença de objetivos da Matriz de Referência frente às diretrizes curriculares. Numa tentativa de evitar o uso da matriz de referência como parâmetro para a construção do currículo, pode-se encontrar no documento trechos como:

> Uma Matriz de Referência de avaliação não pode ser concebida como o conjunto de indicações norteadoras de estratégias de ensino nas escolas, sendo este o papel reservado aos parâmetros, currículos e diretrizes curriculares. Uma Matriz de Referência para uma avaliação em larga escala é apenas uma amostra representativa da Matriz Curricular do sistema de Ensino utilizada como fonte para os testes que irão avaliá-lo. (Boletim Pedagógico SIMAVE/Proeb-2007[BP-2007], 2007, p.13)

Existe o risco da Matriz de Referência nortear as estratégias de ensino nas escolas a partir do momento em que esta avaliação começa a ter influência nos ganhos financeiros dos professores sendo parte integrante do cálculo do prêmio produtividade, que é pago anualmente e depende do cumprimento de metas definidas em um Acordo de Resultados228.

A Matriz de Referência do ENEM é estabelecida por competências e habilidades gerais, não esmiuçando os conteúdos como nas demais. Atualmente está estruturado com 4 provas objetivas, com 45 itens de múltipla escolha cada uma e uma redação. Uma das 4 provas é de Matemática e suas Tecnologias. A Matriz de Referência do novo ENEM não apresenta descritores detalhados como a do SIMAVE e está organizada de forma a propiciar a elaboração de itens interdisciplinares.

As Provas e Comparações

As matrizes de referência do ENEM e do SIMAVE/Proeb são bastante distintas e como era de se esperar as provas também são de natureza diversa. Para exemplificar estas diferenças apresentamos questões destas avaliações, que contenham pelo menos um conteúdo como elemento de ligação. Para a escolha das questões utilizamos o ENEM do ano de 2009 e questões contidas nos boletins pedagógicos do SIMAVE enviados às escolas no mesmo ano.

---

[228]O Acordo de Resultados é definido pelas autoridades da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Minas Gerais – SEPLAG, como: "instrumento de negociação entre dirigentes de órgãos e entidades do Poder Executivo e as autoridades que sobre eles tenham poder hierárquico ou de supervisão, para pactuação de resultados, com metas e indicadores estabelecidos"(MINAS, 2010).

A próxima questão, retirada do ENEM, aborda o conteúdo de equação do 2º grau e se enquadra na avaliação de competência da área 4 – "Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano", na habilidade H17 – "Analisar as informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para construção de argumentação"; e na competência da área 5 – "Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas", na habilidade H21 – "resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos" (Matriz de Referência para o Novo ENEM, 2009).

QUESTÃO 155

Um posto de combustível vende 10.000 litros de álcool por dia a R$ 1,50 cada litro. Seu proprietário percebeu que, para cada centavo de desconto que concedia por litro, eram vendidos 100 litros a mais por dia. Por exemplo, no dia em que o preço do álcool foi R$ 1,48, foram vendidos 10.200 litros.

Considerando x o valor, em centavos, do desconto dado no preço de cada litro, e V o valor, em R$, arrecadado por dia com a venda do álcool, então a expressão que relaciona V e x é

A) $V = 10.000 + 50x - x^2$.
B) $V = 10.000 + 50x + x^2$.
C) $V = 15.000 - 50x - x^2$.
D) $V = 15.000 + 50x - x^2$.
E) $V = 15.000 - 50x + x^2$.

Fonte: ENEM 2009 – MT – Caderno 7 – Azul, p.24

Um exemplo de item do SIMAVE que avalia este mesmo conteúdo pode ser identificado pelo descritor 15: "Resolver situações-problema envolvendo equação de 2o grau" (MRA-SIMAVE/Proeb, 2009, p. 65).

(M120356A8)

Uma bola é atirada para cima, do alto de uma torre. A distancia d, em metros, da bola até o solo, é dada por $d = 80 + 30t - 5t^2$, em que t representa o tempo, em segundos, transcorrido após o lançamento da bola.

Para que valor de t, em segundos, a distância da bola até o solo é igual a 45 metros?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 7 E) 8

Fonte: Boletim Pedagógico da Escola: SIMAVE 2009, p57

.

Neste artigo trouxemos somente um exemplo de questão de cada uma dessas avaliações, contudo pode-se dizer que de uma maneira geral, os itens do SIMAVE/Proeb são mais diretos, suas resoluções demandam o uso de algoritmos, requerem uma interpretação praticamente direta do enunciado e abordam um único conteúdo matemático. Tais características tenderiam a facilitar o acerto do teste e a obter assim melhores índices como resultado da avaliação do sistema educacional do Estado.

Essa suposta facilidade do SIMAVE leva a uma incoerência frente à pretensão das políticas públicas de educação em dar oportunidades iguais aos estudantes de todas as classes sociais. O ENEM, que hoje é uma importante porta de entrada em diversas universidades públicas, cobra conhecimentos e habilidades muito além daquelas que estão presentes nas avaliações do SIMAVE/Proeb. Tal fato nos leva a considerar que o bom desempenho da escola no SIMAVE, não garante as mesmas oportunidades de sucesso, por parte dos alunos, em outras avaliações para o mesmo nível de escolarização, seja o ENEM ou o vestibular ou outras avaliações para entrada no serviço público ou privado.

A visão dos professores de Matemática

No sentido de identificar as transformações que a disciplina Matemática vem sofrendo a partir da aplicação do SIMAVE e da vinculação de prêmio financeiro frente a seus resultados, realizamos contato com professores da rede pública estadual de Lavras que lecionam na 3ª série do ensino médio. Primeiramente de maneira informal, no mês de abril de 2010 e posteriormente, nos meses de outubro e novembro, realizamos entrevistas semi-estruturadas com 6 (seis) de um total de 11 professores que atuam nesta série.

As primeiras análises feitas a partir das conversas informais com os professores apontam algumas preocupações deles: o atrelamento salarial gera pressão dos colegas para que os alunos obtenham um bom resultado na prova do SIMAVE/Proeb; eles não sabem como interpretar os resultados dessa prova; os materiais com finalidade de auxiliar a escola e consequentemente os professores a intervirem em sua realidade na sala de aula, não chegam a seu destino; as avaliações externas são necessárias, mas discordam da maneira de implementação das mesmas.

Alguns professores afirmam que a escola hoje está se baseando muito nos resultados do SIMAVE, com metas a serem atingidas, sob pena de não conseguirem recursos. Nas palavras de um de nossos entrevistados: "Porque ele (o SIMAVE) trás um retorno para a escola e para nós professores. Retorno financeiro para os professores e para a escola são alguns investimentos que a gente tem." (professor Alfa).

O professor Omega e o professor Rô acham a prova interessante. Rô acredita que "ela (prova do SIMAVE) serve até mesmo para a gente fazer uma autocrítica. Eles dizem que ela é para ver onde que o governo deve investir, onde o aluno está mais fraco, o que deve ser feito". Mas o professor Omega vê um problema "ela trás pouca contribuição, porque ela avalia aluno de um ano que não iremos ver no ano seguinte". Afirma ainda sobre esta avaliação que:

> quer provar uma coisa que não existe ainda, ou seja, o Estado quer mapear o aprendizado. Eu acho o seguinte, fica muito aquém ainda o quantitativo adquirido pelos alunos, e eu acho que a história tem que começar lá no sexto ano, na alfabetização, nos conteúdos realmente elaborados e na retenção do aluno que não conseguir. (Professor Omega)

Quando questionados sobre a existência de uma preparação específica para essa avaliação, os professores alegam que esta ocorreu a partir do momento em que passaram a ser monitorados pela 4ª SRE – Superintendência Regional de Ensino, localizada na cidade de Campo Belo, que é próxima a Lavras.

O professor Delta relata que a preocupação da equipe da escola em que trabalha é que os alunos se saiam bem nesta avaliação. Dois outros professores afirmam que fizeram curso na 4ª SER sobre as avaliações do SIMAVE.

Os professores afirmam também que a partir da vinculação entre o resultado no SIMAVE/Proeb e a remuneração, esta prova ganhou maior importância junto à escola mas também gerou polêmicas.

O professor Teta afirma que: "até o ano passado 2009 o problema era meu de Matemática e da outra professora de Português. O problema era de nós dois. Se a escola não ganhava nota, nós éramos os culpados", e acrescenta:

> Eles não entenderam que a produtividade é da escola, e eu só posso mostrar produtividade trabalhando, tanto é que esse ano, o trabalho está sendo muito rico. ... Se vocês se sensibilizarem com isso, a gente com esse prêmio produtividade que está atrelado aos resultados do SIMAVE, ele vai aumentar rapidinho, e não cobrar só dos professores de Matemática e de Português. (Professor Teta)

Em outra escola a polêmica foi semelhante, o que nos leva a crer que o prêmio produtividade gerou uma série de indisposições dentro do âmbito escolar em que o professor acaba se sentindo mais pressionado, pois além da superintendência, seus colegas de trabalho. Com relação a isso a professora Delta relata: "todo mundo quer receber e quer receber bem. Mas na hora de trabalhar por ele, vamos dizer assim, isso não ocorre".

Os professores de maneira geral classificam a prova do SIMAVE/Proeb como uma avaliação fácil, que não leva seus alunos a um raciocínio mais apurado. Afirmam que a prova avalia os conceitos básicos, não privilegiando a resolução de situações-problemas elaboradas e interdisciplinares.

O relato do professor Alfa resume esta idéia: "nenhuma (avaliação) se parece com o ENEM. Porque elas não são …, a maioria não são contextualizadas. São muito simples. Estão naquele regime antigo de preparação de questões, e ainda são do tipo calcule, resolva, classifique, e …, bem simples. O nível é bem elementar".

O professor Omega observa a importância dos resultados obtidos em Lavras para o desempenho em nível de superintendência regional: "Lavras contribui com 40 %, 43 % das escolas, em número de alunos na rede pública". Fazendo referência à 4ª SRE, que coordena 12 cidades e 25.500 alunos aproximadamente, dos quais 8.412 estão matriculados em Lavras, por isso a forte cobrança, seu desempenho interfere em grande medida no resultado da superintendência.

O professor Delta considera que o monitoramento incide sobre o professor uma cobrança, que se configura também como pressão: "Cobram do professor. Cobram um desempenho do professor. Cobram avaliações diagnósticas constantes, isso a escola cobra".

Essa afirmação expõe o quanto a cultura escolar pode ser alterada por conta de uma avaliação externa. Corre-se o risco de que para atingir melhores índices as avaliações sejam cada vez mais elementares.

Considerações Finais

Quando iniciamos a pesquisa a nossa expectativa era contribuir para a compreensão do atual sistema de avaliação do Estado de Minas Gerais. A investigação nos permitiu levantar algumas conclusões, mesmo que preliminares, já que a interferência na disciplina Matemática é processual e assim alguns aspectos ficaram indefinidos, incompletos e, nessa medida, com lacunas que, acreditamos, possam ser completadas por outras investigações.

Já há algum tempo a interdisciplinaridade tem sido um conceito discutido como maneira de organizar o trabalho no meio escolar. A partir das análises das fontes de pesquisa pudemos verificar que no caso da disciplina Matemática há uma inclinação clara deste formato nos textos recebidos pela escola, sobretudo quando se valoriza a contextualização.

A avaliação do SIMAVE/Proeb vem interferindo e modificando a disciplina Matemática desde sua constituição, o que se intensificou a partir da instituição do "prêmio produtividade", que gerou polêmicas e interesses outros por estar relacionado aos ganhos financeiros para todos os professores da escola. Isso vem ocasionando uma priorização das competências e habilidades cobradas nesta avaliação, sob pena de não alcançarem as metas acordadas e receberem remuneração menor.

Já o ENEM, como é uma avaliação que hoje "abre portas" aos alunos concluintes e egressos do ensino médio, não pode deixar de ser utilizado no planejamento dos professores, mesmo diferindo significativamente do SIMAVE/Proeb. A preocupação em considerar o ENEM no planejamento da disciplina é percebida, mas com a premiação oferecida pelo Estado, isto fica em segundo plano.

Entre as conversas informais com os professores, realizadas em abril de 2010, e as entrevistas, em outubro/novembro do mesmo ano, percebemos que eles e as escolas tiveram acesso a mais informações sobre o tema. Foram promovidos cursos pela superintendência de ensino e também se implementou o PIP (Plano de Intervenção Pedagógica), modificando de forma mais efetiva a condução da disciplina Matemática a fim de que a finalidade governamental de alcançar metas se cumpra.

Concluímos ainda que tanto o ENEM quanto o SIMAVE/Proeb interferem na cultura escolar. O SIMAVE influencia mais fortemente pela vinculação ao prêmio produtividade. O fato preocupante é que a exigência de se obter melhores índices estatísticos pode de forma mais incisiva empobrecer o currículo efetivamente praticado.

Para D'Ambrósio (2005):

> Os modelos atuais de avaliação, baseados em resultados de testes com as denominações mais diversas, têm pouco a dizer sobre a qualidade da educação, no sentido mais amplo da palavra, e as medidas de correção somente contribuem para piorar os resultados da próxima testagem" (p.9)

Desse modo, voltando à questão norteadora da pesquisa, consideramos que as transformações na disciplina Matemática para a 3ª série do ensino médio vêm acontecendo constantemente desde a implementação do SIMAVE/Proeb e o currículo vem sendo adaptado às condições de um tempo, no qual o professor é pressionado a aceitar as modificações de diferentes formas, recriando a disciplina.

Referências

Brasil. Histórico do Enem. <www.enem.inep.gov.br> acesso em: 20/09/2009.

________. Relatório Pedagógico: ENEM 2007. *Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.* Brasília, DF. INEP. 121.

________ Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Congresso Nacional, 1996.

________ (2009). ENEN – Exame Nacional do Ensino Médio. *INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira.* MT – Caderno 7 – Azul. Brasília – DF. p.32.

Caed (2009). Guia de Elaboração dos Itens: Matemática. *Faculdade de Educação - Universidade Federal de Juiz de fora. Faculdade de Educação.* Juiz de Fora, MG. 146.

Chervel, André (1990). História das Disciplinas Escolares: Reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Debate,* vol. 2, p.177-229**.**

D'Ambrósio, U. (2008). Prefácio. In: W.R.Valente (Org.). Avaliação em Matemática: História e Perspectivas Atuais. *Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico.* Campinas, SP. Papirus. p. 143.

Le Goff, Jaques (1990). Documento/Monumento. In: História e Memória. Tradução Bernardo Leitão. *Coleção Repertórios.* Campinas, SP. Editora da Unicamp. p. 535 – 553.

Minas Gerais (2007). Boletim Pedagógico da Avaliação da Educação do SIMAVE/Proeb 2007: Matemática 3º ano do ensino médio. *UFJF/Caed, Faculdade de Educação.* Juiz de Fora – MG Jan/Dez. 2007. p. 81.

________ Escola Sagarana: educação para a vida com dignidade e esperança. *Coleção Lições de Minas,* 2ª edição – Revisada e Ampliada, 2001.

________. Boletim Pedagógico da Avaliação da Educação do SIMAVE/Proeb 2008: Matemática 3º ano do ensino médio. *UFJF/Caed, Faculdade de Educação.* Juiz de Fora – MG. Jan/Dez. 2009. p. 117.

________ Boletim Pedagógico da Avaliação da Educação do SIMAVE/Proeb 2009: Matemática 3º ano do ensino médio. *UFJF/Caed, Faculdade de Educação.* Juiz de Fora – MG. Jan/Dez. 2010. p. 75.

________ Guia do Professor Alfabetizador. *Programa de Intervenção Pedagógica.* Secretaria do Estado da Educação. Belo Horizonte, MG.

(http://crv.educacao.mg.gov.br/aveonline40/sistema_crv/pav/Guia%20do%20professor.pdf).

_______ Guia do Especialista em Educação Básica. Secretaria do Estado da Educação. Subsecretaria de Desenvolvimento da Educação Básica. Belo Horizonte, MG., 2009.

_______. Conteúdos Básicos Comuns – CBC – Matemática – Ensino Fundamental e Médio: Proposta curricular. *Secretaria do Estado da Educação*. Belo Horizonte, MG., 2007.

_______ Matrizes de Referência para Avaliação. *Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública – SIMAVE – Matemática.* Secretaria do Estado da Educação. Belo Horizonte, MG., 2009.

Soares, Tuffi Machado. Utilização da Teoria da Resposta ao Item na Produção de Indicadores Sócio-econômicos. In: *Pesquisa Operacional.* v.25, n.1, Rio de Janeiro - RJ. Abril/2005, p.83-112.

Valente, Wagner Rodrigues (organizador) (2008). Avaliação em Matemática: História e Perspectivas Atuais. *Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico.* Campinas, SP. Papirus.

________ .(2007). História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. *In: REVEMAT*, v.2.2, p. 28 -49, UFSC, 2007. (http//www.redemat.mtm.ufsc.br/revemat_2006.htm)

Uma história do ensino das cônicas na matemática escolar no Brasil

Paques, Otília T. Wiermann, UEC , Brasil, otilia@ime.unicamp.br
Sebastiani Ferreira, Eduardo, UEC, Brasil, esebastiani@uol.com.br

Resumo

Pretendemos apresentar nesse texto o desenvolvimento do ensino das cônicas nos estabelecimento oficiais do ensino médio no Brasil, tendo como suporte de pesquisa os livros textos mais adotados nessas escolas.

Essa visão histórica mostra como em primeiro lugar a política, tanto nacional como internacional, influenciaram esse ensino e mais tarde as editoras de livros textos. A tentativa de retomar o domínio dessa influência pelo governo federal, através de ações ministeriais como de determinar os conteúdos programáticos da escola secundária e mais tarde da introdução dos Parâmetros Curriculares Nacionais, não surtiram o efeito desejado. Ainda os livros textos continuaram a determinar o currículo escolar. Aparece, então, outra iniciativa governamental de uma análise dos livros didáticos e a entrega gratuita de livros as escolas secundárias, numa escolha pelo professor em uma lista elaborada pelo ministério, proveniente dessa análise. Entretanto, os livros continuaram a serem os orientadores do que se ensinava e se ensina nas escolas secundárias brasileiras. Como exemplos disso, o uso de computadores são totalmente esquecidos desses livros, apesar de todo esforço do governo federal.

Por esse motivo nosso olhar histórico teve como base os livros textos mais adotados nas principais escolas oficiais brasileiras.

Introdução

Para Bourbaki (Bourbaki, p. 161) a última contribuição essencial da matemática grega foi a teoria das cônicas. O autor ressalta que mesmo os gregos não tendo idéia dos princípios fundamentais da Geometria Analítica, eles faziam uso de "coordenadas" para o estudo de figuras particulares, em relação a dois eixos no plano. Para Heath (Heath, p.XVII-XXXX) a idéia de considerar as cônicas como secções planas de um cone de base circular é de Menaechmus, $\sim 350\ a.C.$, aluno de Eudoxio, que as utilizou na solução do problema clássico grego da duplicação do cubo. Mas foi Apolônio (262-190, a. C.) quem deixou a importante contribuição sobre as cônicas, que aparece no Livro II da Coleção Matemática de Papus (Papus). Todo estudo de Apolônio é feito em três livros, utilizando-se das proporções, principalmente da quarta proporcional. Essa abordagem continua até o início do Renascimento, onde as cônicas tomam outra dimensão e é muito usada pelos arquitetos e artistas da época. Leonardo da Vinci (1452- 1519) utilizou largamente destas curvas, tanto em seus desenhos como nas construções de suas "máquinas".

Sem dúvida foi Da Vinci quem inspirou Alpoin a escrever seu livro *Exame de Bombeiros*, que foi adotado nas Aulas de Artilharia e Fortificação em 1699, esse é o primeiro livro adotado, que se tem notícia, na escola militar do Brasil, onde as cônicas, principalmente a parábola, aparecem como trajetória de projéteis.

O tratamento de Alpoin é totalmente por proporcionalidade como em Apolônio.

Em 1792 é adotado na Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho o livro de Bezout : *Cours de Mathématiques a l´usage des Gardes Du Pavillon et de La Marine*, com uma seção totalmente dedicada às cônicas, onde aparecem as distâncias focais como referência de descrição destas curvas. Esse livro foi também adotado na Escola de Guardas-Marinha, criada em 1810, pelo então, príncipe regente D. João VI, que era considerada como escola de nível secundário.

O Colégio Pedro II, foi criado em 1838. O livro de Lacroix foi o imposto oficialmente no colégio e não continha o item: cônicas. Esse colégio foi um marco na educação no Brasil e seu currículo adotado em todos os liceus provinciais. Inicia posteriormente as produções de livros didáticos publicados no Brasil, como os de Ottoni, Serrasqueiro, FIC, Gabaglia etc., sendo a maioria deles traduções de livros didáticos franceses, onde em poucos as cônicas são contempladas.

No início do século XX, pelas mãos de Euclides Roxo, tem-se uma grande mudança na educação matemática no Brasil. Apoiado no *Erlanger Programm* de Felix Klein, Roxo consegue que o governo aprove uma reforma importante, onde aritmética, álgebra e geometria passam a ser uma única disciplina: Matemática. (Valente, 2004) Apesar disto, as cônicas ainda são assuntos pouco apresentados nos livros didáticos, aparecendo somente em alguns poucos exemplos quando se estudava funções.

Temos, entretanto, de ressaltar os livros de Stávele, onde as cônicas têm um destaque muito importante. (Stávele, livro V-capítulo IV- p..109-141)

Já na década de sessenta do século passado foi introduzida no ensino secundário a disciplina de Desenho Geométrico e Projetivo, passando os estudos das cônicas a fazer parte do seu currículo e contemplado nos livros didáticos. Vale citar que os livros de Carlo Marmo tratam a construção das cônicas e algumas propriedades, ficando para a disciplina Matemática esse assunto, em Geometria Analítica.

Depois que Desenho deixou de ser ensinado no secundário, restou o assunto cônicas, somente no estudo de equações quadráticas.

Mesmo em revistas especializadas em educação matemática, como a Revista do Professor de Matemática, (da Sociedade Brasileira de Educação Matemática), o Zetetike etc, só para citar algumas brasileiras, e das poucas experiências que são apresentadas nos encontros educacionais de matemática, as cônicas têm pouco destaque. Hoje com a introdução em massa de pesquisas com os aplicativos de "geometria dinâmica", o tema teria em princípio um lugar de destaque. Entretanto, os livros textos nãos os contemplam, mesmo com todo o esforço do governo federal para que isto ocorra. Este é o panorama nacional de hoje do que se encontra nos livros textos de matemática, que são os norteadores do que se ensina nas escolas brasileiras, sobre cônicas.

As primeiras escolas oficiais no brasil

Como escrevemos acima, vamos procurar nos livros textos usados em cada época o que, e como se escrevia o tema: "Cônicas". Faremos isso citando o autor mais significativo em cada época:

Sacrabosco

Para estudar a história do ensino das cônicas no Brasil, temos que nos reportar à história do ensino em Portugal, da geometria e em particular das cônicas. Um bom referencial para isso é o livro de Wagner Valente, *Uma História da Matemática Escolar no Brasil (1730-1930)-*. O autor cita que: *Em Portugal, a partir de 1590, no Colégio da Companhia de Jesus de Santo Antão, foi criada a Aula da Esfera..,que teve a origem do seu nome aos numerosos textos medievais que se dedicavam à exposição dos princípios de cosmografia.* Na nota de roda-pé o autor escreve:

O primeiro cosmógrafo-mor do reino português, Pedro Nunes, nomeado para esse cargo em 1547, foi quem traduziu para o português em 1537, a obra do inglês John of Hollywood, mais conhecido por Johannes Sacroboco, Tractatus da Sphaera (1233) . A obra de Sacrobosco expunha o sistema do mundo segundo Ptolomeu, que considerava a Terra como centro do Universo.....A importância que atribuímos à Aula da Esfera justifica-se por ter sido ela a responsável pela introdução do ensino da matemática no colégio dos jesuítas de Lisboa.

Dispomos atualmente de uma edição desta obra pela Editora da Unesp (1991), com uma aprimorada introdução de Carlos Ziller, Nela o autor destaca que:

Outra característica extremamente importante é o fato de este pequeno livro ter ultrapassado em muito os limites iniciais de seus objetivos. As exigências postas pelo grande empreendimento conquistador europeu dos séculos XV e XVI impunham um conhecimento de Astronomia mais pormenorizado do que o possuído pelos navegantes de então. O texto básico usado para formação de pilotos aptos a superar as dificuldades foi exatamente o Tractus de Sphera. Caso raro naquela época: um texto sai do mar fechado das universidades e cai na vastidão dos oceanos.

Note-se aqui que Pedro Nunes era ptolomaico e desenvolvia seu pensamento plenamente nos marcos do aristolelismo então reinante, o que não o impediu de tratar matematicamente os problemas com os quais se envolveu.(p.11-20).

O livro de Sacrobosco trata somente do círculo por se tratar de uma visão ptolomaica da astronomia, não temos em nenhum momento referência às outras cônicas.

Alpoin

Com o aparecimento das Aulas de Artilharia e Fortificações em Portugal e posteriormente no Brasil, isto em 1699, o estudo das cônicas é contemplado, em especial a parábola, pela sua importância na trajetória de morteiros. O livro adotado no Brasil foi o *Exame de Artilheiros* de José Fernandes Pinto Alpoin, que tratamos abaixo:

O autor descreve como se constrói uma parábola ponto a ponto da seguinte maneira:

...a parabólica se gera por seção de um cone, por um plano paralelo a um dos seus lados, com tudo, como não é fácil aos bombeiros de perceberem, me valho da idéia de Belidor (Novo Curso de Mathematica, secções cônicas p. 183):

Seja uma reta AB, na qual tomamos as partes AC e CD iguais do ponto A, sobre AB . Traçamos uma perpendicular em A, á reta AB, que denotamos OP. De C para B, dividimos esta altura, que quisermos para a parábola, em certo número de partes (podem ser iguais) e pelos pontos das divisões (T_1,T_2,T_3...) traçamos retas paralelas a OP, como EF, GH, IL, QN, MM etc; quantas forem para melhor se descrever a curva. Logo do ponto D fixo, fazemos DE e DF iguais a AK; DG e DH iguais a AD; DI e DL iguais a AT_1 e assim continuamos para achar uma quantidade de pontos, tais que, como E, G, I, Q, M de uma parte, e de outra F, H, L, N, M , e fazendo DM=AB , a curva que passa por estes pontos se chama parábola e é a que descreve os graus arrojados com morteiro violento.

Para isto, produziremos dois pontos D e E, tais que: BD=AC, ligando BC e traçando por D, DE paralela a BC. Como BC é paralela a DE, um dos lados do triângulo ADE é proporcional, assim AB está para BD, assim como AC está par CE. Mas BD é igual a AC, logo AB está para AC, assim como AC está para CE. Logo dados os dois segmentos AB e AC a terceira proporcional entre eles CE é encontrada.[1]

Alpoin mostra como achar o ângulo do morteiro em três casos: quando o alvo está no mesmo plano (bombardear horizontalmente), quando o alvo está num plano mais elevado que o morteiro (bombardear verticalmente) e quando está abaixo (bombardear de mergulho).

Para calcular o ângulo de inclinação do morteiro, conhecendo a distância do objeto a ser bombardeado, Alpoin usava uma tabela, que ele denominou de "tabuada de Galeleo", de seno de ângulo duplos. Sabendo que o ângulo que tinha tiro de alcance máximo era de 45°, para o seno deste ângulo fez corresponder o valor do alcance de 10,000 e para os outros valores o seno do duplo do ângulo dado.

Para calcular o ângulo Alpoin se utilizava de uma simples regra de três. Por exemplo, atirando-se uma bomba (referêncial) com o ângulo de 15°, obtemos um alcance de 66 braças. Pela taboada 15° dá um alcance de 5.000. Querendo que a bomba alcance 108 braças, pela regra de três $x = \frac{108 \times 5.000}{66} = 8.181$. Voltando à taboada, o valor mais próximo para 8.181 é o de 27°, que deve ser o ângulo de elevação do morteiro. (Alpoin, p.193).

c - Bézout

Em 1792 é criado no Rio de Janeiro a Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho e os livros adotados eram*: Geometria Prática de Bélidor* e a *Aritmética de Bézout.* . O livro de Bélidor, em seu prefácio, escreveu que *o lançamento de bombas e o cálculo de volutas em construção, onde há necessidade de conhecimento das secções cônicas,....recomenda o livro Traité des Sections Coniques de M. le Marquis de L´Hôpital* *(para aqueles que querem se aprofundar neste assunto).* Não consegui ter acesso aos livros citados.(Valente, 1999 p. 67). Já o livro de Bézout : *Cours de Mathématiques a l´usage des Gardes Du Pavillon et de La Marine*, tem uma secção somente ao estudo das cônicas.(Bézout. p. 361).

O autor introduz, o conceito das coordenadas de um ponto de uma curva, a abscissa e a ordenada de um ponto como conhecemos hoje, mas sem traçar os eixos cartesianos. Na página 372 inicia o estudo das cônicas propriamente ditas:

De L´Ellipse:

Propomos agora examinar quais serão as curvas que terão a seguinte propriedade, que a soma das duas distâncias MF + Mf de cada um dos seus pontos à dois ponto fixos F e f, serão sempre iguais a uma linha dada a.(Bézout. p. 372)

Para encontrar sua equação Bézout fixa a distância AB=a, os pontos F e f na semi-reta AB e toma como origem das abscissas o ponto A. Seja C o ponto médio entre F e f. Se M é um ponto da curva então satisfaz a condição MF + Mf = a. A distância MP, do ponto M à semi-reta AB é *y*, a distância AP é *x* e AF é c.. Com essas notações a equação da elipse fica: $y^2 = \frac{4ac-4c^2}{a^2}(ax - x^2)$.

Bézout começa, então, a mostrar todas as relações de proporcionalidade que aparece nos escritos de Apolônio (262 – 190 aC).

Logo depois, trata da construção da tangente à elipse em um dos seus pontos, define o que é normal, subnormal e subtangente, e de como calcular seus valores.

Na página 382, Bézout mostra que pela propriedade do ângulo de reflexão, se um raio luminoso sai de um foco, atinge a elipse e reflete passando pelo outro foco.

Ele trata, também, de algumas propriedades do elipsóide, sólido gerado por uma elipse quando girado em torno de um dos seus eixos.

Finalmente, ele mostra o uso da elipse na construção naval. (p.398)

De l´Hyperbole

Na página 401 de seu livro Bézout trata de hipérbole, usando a definição que aparece nos livros didáticos até hoje:

Consideremos agora a curva que teremos, em cada um dos seu pontos M, esta propriedade, que a diferença Mf-MF das distâncias Mf e MF de dois pontos fixos f e F, seja sempre a mesma e igual a uma linha dada a.(Bezout, p. 410)

Para a equação algébrica que descreve a hipérbole, Bezout usa como para a elipse as seguintes notações: toma A um ponto qualquer na semi-reta Ff, como origem das abscissas e C o ponto médio entre a distância Ff . Fazendo o ponto A pertencer à curva, então Af-AF=a. Sendo o ponto B, tal que, AF=Bf, Bf + BA-AF = a assim BA = a, então AC= $\frac{1}{2}a$. Chama f e F de focos, A e B de vértices. Se M é um ponto na curva e P a interseção da perpendicular a fF passando por M, chamamos de AP=x, PM=y e FM = c e usando semelhança de triângulo chegamos a equação: $y^2 = \frac{4ac+4c^2}{a^2}(ax + x^2)$.

Como na elipse ele usa de um artifício para descrever a curva:

Fixamos no ponto f uma régua indefinida que possa girar em torno deste ponto. No ponto F e num ponto qualquer Q da régua prendemos as extremidades de um fio FMQ, menos longo que fQ, cuja a diferença com fQ seja igual a AB, então, por meio de um lápis, esticamos M . Fazendo mover o lápis de M para o ponto A, mantendo sempre o fio, a régua vai abaixando e distância FM diminuindo, desta maneira o lápis descrevera um ramo da hispérbole.(Bézout. p. 403).

Usando as coordenadas (x,y) obtem na página 406 a equação da hipérbole: $y^2 = \frac{b^2}{a^2}(ax + x^2)$.

Temos, também, aqui a demonstração de todas as proporções que aparecem no livro de Apolônio.

Quando a=b chama de hipérbole eqüilátera.

Não aparece nenhuma aplicação prática desta curva, como no caso da elipse, escreve somente que se um raio de luz sai de F em certo ângulo com o eixo fF, reflete no ramo da hipérbole e parte na direção de f.

<u>De la Parabole</u>

Trata-se agora de encontrar as propriedades de uma curva onde cada ponto está distante igualmente de um ponto fixo F e de uma reta XZ, cuja posição é conhecida, isto é, a curva, tal que, para cada ponto M, baixando a perpendicular MH, temos MF = MH. (p.428)

De um ponto F traçamos FV perpendicular a reta dada XZ .Dividimos FV em duas partes iguais em A; A será um ponto da curva, pois, AV=AF. Esse ponto é chamado de vértice.

Para encontrar as propriedades desta curva, ele determina uma equação que exprima a relação entre as perpendiculares MP, baixada sobre FV e as distância AP ao ponto A. Nomearemos, então, AV ou AF por c; AP de x e PM de y. Chega-se assim na equação $y^2 = 4cx$.

Mostra, também, como traçar uma parábola usando um esquadro e uma régua.

Como aplicação dessa curva Bézout mostra o traçado na construção de uma embarcação. Faz, também, todo o tratamento por proporção como em Apolônio.

<u>Dentro dessa história vamos tratar da criação dos cursos de nível secundário</u>:

Em 1810, o Príncipe Regente, futuro rei D. João VI, cria a Academia Real Militar, que substituiu a antiga Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho. A Academia Real dos Guardas-Marinha já tinha sido trazida ao Brasil pela vinda da corte portuguesa em 1808. Acontece que a Academia Real Militar se transforma em um curso superior e a de Guardas-Marinha em um curso de nível secundário. Para a primeira o livro de Bezout é o adotado e para a segunda, onde a matemática ensinada era a de ensino secundário, ainda foi sugerido o livro de Bézout. (Valente, 1999 – p.120).

d – Lacroix

O primeiro livro de geometria adotado pelo Colégio Pedro II foi o *Elementos de Geometria* de Lacroix, numa tradução de Manuel Ferreira de Araújo Guimarães. O livro de Lacroix, tinha como título *Éléments de Géometrie a l´usage de l´Ecole Central des Quatre-Nations*.

Nesta edição de 1808, que é a sétima, não consta o estudo de cônicas.

Lacroix estuda cônicas no livro *Traité Élémentaire de Trigonométrie Rectiligne et Sphérique*, (na quarta edição de 1807), a partir de uma equação do segundo grau em duas variáveis:

$y^2 + bxy + cx^2 + dy + ex = f$*...la quantité* $4c - b^2$ *est positive, négative , ou nulle. Les courbes représentées para primiére....sont désignées sous le nom d´éllipse, Celles que Donna La seconde...se nomment hyperboles . Enfins La troisième équation est celle des paraboles.*(grifo do autor) (Lacroix, p. 168)

$e -$ Serrasqueiro

José Adelino Serrasqueiro foi também um professor de matemática que publicou uma série de livros didáticos nos meados do século XIX. O seu livro *Tratado de Geometria Elementar, composto segundo o Programma Official para o ensino de sciencia nos Lyceus*, 7ª edição de 1890, que tive acesso, contém a teoria das cônicas:

Serrasqueiro trata neste capítulo das cônicas sob o olhar do desenho geométrico, (ps 170 e seguintes). A elipse tem a definição conhecida.

Para se obter um ponto da curva, marca-se um ponto C entre F e F´; tomando os focos como origem traçamos arcos de círculos de raios CA e CA´, respectivamente, a interseção destes arcos D,D´,D´´ e D´´´são pontos pertencentes à elipse.

Serrasqueiro constrói a tangente à uma elipse por um ponto:

> A bissectriz do ângulo, formado por um raio vector de um ponto da ellipse e pelo prolongamento do outro, é tangente à ellipse nesse ponto .(Serrasqueiro. p.275)

Para a hipérbole o autor usa a definição mais usada, que conhecemos, isto é,

> A curva plana que a diferença das distâncias de cada um dos seus pontos a dois pontos fixos F e F´, situados no seu plano, é constante. (p.177)

Usa denotações análogas as da elipse: F e F´ são os focos FF´= 2c a distância focal, MF e MF´ raios vetores e a diferença MF – MF´= 2a. Então, concluímos que a excentricidade de uma hipérbole é sempre maior que 1. ($e = \frac{c}{a} > 1$)

Na construção de um ponto qualquer da hipérbole, dados os focos e a diferença dos raios vetores de um ponto qualquer, considera um ponto C no prolongamento de FF´. A construção segue o mesmo processo da construção de pontos de uma elipse. Quanto as propriedades desta curva Serrasqueiro descreve os eixos de simetria, dos pontos do plano que estão no interior e no exterior da curva, isto é, se a diferença dos raios vetores é $<$, ou $>$ que 2a, que a bissetriz do ângulo, formado pelos raios vetores de um ponto dela é tangente à hipérbole, nesse ponto, a definição de semelhança entre hipérboles, que é a mesma da elipse e, finalmente que hipérboles semelhantes têm distâncias focais proporcionais aos eixos.

Quanto à parábola, o autor segue o mesmo caminho; parte de sua definição: é uma curva plana, que tem todos os seus pontos eqüidistantes de um ponto fixo e de uma reta fixa.

O ponto fixo sendo o foco e a reta a diretriz. A distância de um ponto qualquer da curva ao foco ele chama de raio vetor, e a reta que passa pelo foco e é perpendicular à diretriz de eixo. O ponto A é o vértice. A corda BB´ é o parâmetro que é designado de 2p.

Somente neste caso Serrasqueiro diz que vai chamar a perpendicular, baixada de um ponto qualquer da parábola sobre o eixo, de *ordenada*, e a distância da ordenada ao vértice de *abcissa* .Entretanto não descreve a equação algebrcica desta curva.

Nas três cônicas Serrasqueiro mostra a maneira de se construir por "movimento contínuo": a elipse com um barbante fixado nos focos, a hipérbole com um barbante e uma reta e finalmente a parábola com um barbante, uma reta e um esquadro:

f - FIC.

Valente escreve no seu livro, quando faz a introdução dos livros chamados de FIC (Coleção usada pelas escolas da Congregação dos *Frères de l´Instruction Chrétienne* (FIC), na França no século XIX):

No final do século XIX, surge no Brasil uma literatura didática, marcada sempre pela sigla FIC. São os Elementos de Arithmetica por FIC, os Elementos de Geometria por FIC etc. Deve-se ao prof. Eugênio de Barros Raja Gabaglia a introdução, no país, desses livros. Isso é ressaltado por Euclides Roxo: "Entre muitos livros novos que entre nós introduziu, contam-nos as obras da Coleção FIC, que traduziu e adaptou ao nosso ensino, sendo a edição brasileira, não raro, superior ao original. (Valente 1999, p.176).

No capítulo VII, que o autor chama de Livro III, que trata de Curvas Usuaes e § 1, tem-se o estudo da Elipse. Nos preliminares do capítulo o autor define: eixo de uma curva, vértice, centro, tangente, normal, corda, curva convexa, coordenadas retilíneas e equação. (FIC, p.290).

Quando inicia o tratamento da elipse faz uso da definição usual e seu traçado, também, com um fio fixo nos focos. O traçado ponto a ponto é o mesmo de Serrasqueiro. As propriedades da elipse, além das já apresentadas por outros autores, têm os seguintes teoremas:

Teorema 624: *O lugar do ponto simétrico a um foco em relação a uma tangente qualquer é o círculo diretor descrito de outro foco. (Ele chama a atenção de que a palavra círculo é empregada por circunferência).*

Teorema 626 – *de La Hire – O lugar geométrico das projeções dos focos sobre as tangentes à elipse é a circunferência descrita sobre o eixo maior como diâmetro*.

Teorema 633 – de Poncelet – *A reta que une ponto exterior a um dos focos é bissetriz do ângulo formado pelos raios vetores que vão deste foco aos dois pontos de contato.*

Das páginas 299 até 304 estuda as propriedades da elipse tratada como projeção do círculo. O autor diz :

Teorema 634 - *A projeção de um circulo sobre um plano é uma elipse.(demonstraçào de Mr.Courcelle).*

Teorema 637 – *A área da elipse é igual ao produto dos semi-eixos pela constante* π

Teorema 641- *Um ponto qualquer de uma reta cujas extremidades escorregam respectivamente sobre duas retas retangulares, descreve uma elipse cujos eixos estão sobre as retas retangulares e o centro no seu ponto de interseção*.

Hipérbole (p. 305). O Fic não traz nenhuma novidade quanto à hipérbole: sua definição, seu traçado com régua e barbante, suas assíntotas e o traçado das tangentes. Quanto a área de um segmento de hipérbole, diz o autor, não é dada por uma fórmula elementar; podendo empregar as fórmulas aproximadas, uma das quais , a de Poncelet explicada na página 175.

Parábola (p.314) Neste livro a parábola é tratada, também, seguindo o mesmo método que foi feito para as outras curvas: definição, traçado com régua, esquadro e barbante, propriedades e traçado da tangente. O que diferencia das outras é um parágrafo dedicado ao cálculo da área. Inicia com um lema: A paralela ao eixo, tirada pelo ponto de concorrência de duas tangentes à parábola, passa no meio da corda de contato. Esse lema tem como corolários: 1º As tangentes PM e PN consideradas desde o ponto de concorrência até aos pontos de contato têm projeções iguais sobre a diretriz, pois que temos HE = HB. 2º A reta PG que une o ponto de concorrência dos pontos de tangencias, ao meio da corda dos contatos é paralela ao eixo. Finalmente o teorema já conhecido por Arquimedes, que a área do segmento parabólico limitado pela curva e por uma perpendicular ao eixo, é os 2/3 do retângulo que tem por dimensão a corda considerada e a parte do eixo compreendido entre esta corda e o vértice. (p.323)

No apêndice do livro FIC, a segunda parte (p.365) é dedicada as "seções cônicas" e inicia com as seções do cilindro e com o teorema de Dandelin: *Todo plano obliquo ao eixo de um cone de revolução determina uma elipse, uma parábola ou uma hipérbole.* Outro teorema é que *a seção de um cilindro e de um cone de revolução por um plano que encontra todas as geratrizes é uma elipse*.

O teorema 820 diz que a seção de um cone de revolução por um plano paralelo a um só geratriz é uma parábola; e por um plano que encontra as duas folhas temos uma hipérbole.

Obs: Apesar de o autor iniciar o estudo das cônicas dando os eixos coordenados, não aparece em nenhum caso a equação algébrica das cônicas.

Matemática como disciplina

No período das décadas de 20 à 30 do século XX, temos no Brasil, além das escolas primárias, a criação dos cursos jurídicos, do Colégio Pedro II e o aparecimento dos liceus provinciais, sendo que o ensino secundário se caracterizava pela preparação às escolas superiores.(Valente, 1999-p.119). Neste período Cristiano Benedito Ottoni foi figura primordial na educação brasileira. Diretor do Colégio Pedro II, com grande influência no governo, tradutor de vários livros didáticos de matemática e autor de outros, foi quem praticamente estabeleceu todo o programa de matemática no Brasil. Seu livro *Elementos de Geometria e Trigonometria Rectilínea Compilados* foi adotado no Colégio Pedro II e é uma adaptação do livro *Cours de Géometrie Élémentaire* de A,-J.H.Vincet, no qual Ottoni retira todo o capítulo sobre cônicas. (Valente 1999- p.149). Mais tarde, outro professor do Colégio Pedro II, Timotheo Pereira, escreve o livro *Curso de Geometria* onde recoloca as cônicas abandonada por Ottoni. Valente sita que a 11ª edição deste livro data de 1927.

Inicia na década de trinta do século passado os livros editados em São Paulo, depois da reforma de Francisco Campos em 1931, com grande apoio de Euclides Roxo, professor do Colégio Pedro II. Com essa reforma o ensino da matemática é todo acoplado em uma só disciplina. Anteriormente tinha-se: aritmética, álgebra e geometria, passando então a disciplina Matemática para todo o ensino secundário.

<u>g - Stávale</u>

Os primeiros livros de São Paulo, já com esta reforma, são os de Jacomo Stávale, professor no Instituto Caetano de Campos e outros colégios da capital.

Vamos analisar como são tratadas as cônicas no livro do Quinto Ano de Matemática. O capítulo IV é dedicado ao estudo elementar das seções cônicas. Ele inicia com a elipse, sua definição usual, seu traçado é apresentado pelo processo dos "jardineiros", isto é, duas estacas nos focos e uma corda e o traçado dos seus pontos geométricos pelo desenho com régua e compasso. Define os focos, os vértices, os eixos e a excentricidade. Chama atenção para algumas conclusões interessantes:

> O centro é uma elipse cuja distância focal é nula.
>
> Um segmento de reta é uma elipse cuja distância focal é igual ao comprimento deste mesmo segmento. (Stávale p.115)

No parágrafo 55 o autor trata do círculo principal da elipse e faz uma ressalva no roda-pé:

Este parágrafo tem por fim ensinar um processo muito cômodo para traçar uma elipse; entretanto, pode ser dispensado pelo srs, professores. (Stávale p. 116).

Stávale introduz então a ordenada de um ponto M qualquer da elipse com a notação x.

O círculo principal de uma elipse é o círculo construído sobre o eixo maior da elipse tomado com diâmetro, e pontos correspondentes de uma elipse e de seu círculo principal, dois pontos situados na mesma perpendicular ao eixo maior, por exemplo, N e M. Usa estes conceitos para traçar uma elipse. Em seguida, trata da tangente em um ponto da curva e a normal. Aparece pela primeira vez o enunciado: A elipse é uma curva convexa. (Sátavale p. 121)

Depois vem o estudo da hipérbole, seguindo a mesma metodologia: definição por distância, traçado com régua e barbante, traçado geométrico com os dois ramos e definição como lugar geométrico. Introdução dos conceitos de eixos, vértice e centro da hipérbole. Na página 130 Stávale usa os teremos ordenada e abscissa para um ponto M qualquer da curva: $OP = x \; ordenada \; e \; MP = y \; abscissa$. O *parâmetro* de uma hipérbole é o dobro da ordenada de um dos focos, que é representado por 2p. Chama de eixo transverso o X\` e BB´ o eixo imaginário.

Na página 131 o autor define o círculo principal de uma hipérbole como, o círculo construído sobre o transverso, tomado como diâmetro. Acredito que aqui o autor cometeu um erro, pois pelo desenho o círculo principal tem com diâmetro a distância entre os vértices. Logo em seguida vem o traçado da tangente em um ponto e das assíntotas.

Já na página 136 inicia o estudo da parábola seguindo o mesmo caminho feito para as outras duas: definição, traçado com esquadro, régua e barbante, construção geométrica por pontos, lugar geométrico e traçado da tangente um ponto. Para a parábola o autor não usa os termos: ordenada e abscissa de um ponto.

No final do capítulo trata de Seções Cônicas em um parágrafo 70, p. 141.

No capítulo V: *Noções de Geometria Analítica*, estuda o lugar geométrico dos pontos de coordenas (x,y), que satisfaz a equação do segundo grau: $Ax^2 + By^2 + Cxy + Dx + Ey + F = 0$.

Primeiro o autor mostra quando esta equação se refere à equação de um círculo, depois quando podemos reduzir à equação da elipse: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$; da hipérbole: $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$; da hipérbole eqüilátera: $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{a^2} = 1$; hipérboles conjugadas: $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = \mp 1$; das assíntotas: $y = \mp \frac{bx}{a}$ e, finalmente da parábola: $y^2 = 2px$.(Stávale p.169)

Seguindo a sugestão da reforma proposta por Klien, abalizada pelos comitês internacionais de educação matemática de 1908, Stávale trouxe no seu livro nos capítulos: VII – Noções rudimentares de Cálculo Integral, VIII- Séries e no IX, o que chamou de Complementos. Neste último trata de vários assuntos que não foram tratados anteriormente, acredito que com o propósito de que o professor poderia, ou não, abordá-los em suas aulas. Dentro dos assuntos aí tratados, temos na página 347 – A área da elipse. Ele o faz usando a integral da função

$y = \frac{b}{a}\sqrt{a^2 - x^2}$ entre 0 e a. Com isto obtém a área de ¼ da elipse. Logo, a área da elipse= πab.

h- Thiré

Outro professor do Colégio Pedro II, que publicou vários livros didáticos, que foram usados em todo território nacional, foi Cecil Thiré (1892-1963). Ele segue, também a sugestão da reforma de Klien, introduzindo neste livro o conceito de função. Já na página 11, estuda a função parabólica: $y = ax^2 + bx + c$ e faz sua construção por pontos, em coordenadas cartesianas. Também, por pontos constrói a curva parábola $y = \sqrt{x}$.

Análise dos livros mais recentes

Em 2 de outubro de 1951, por meio da Portaria nº 966, o então ministro da Educação Ernesto Simões da Silva Freitas Filho, incube a congregação do Colégio Pedro II, para as modificações nos Programas do Ensino Secundário. Dessa forma o Colégio Pedro II, além de ser responsável pelos conteúdos a serem trabalhados, determinou também como eles deveriam ser abordados, e os conteúdos dos livros didáticos são um reflexo destes conteúdos elencados. O resultado é um programa que, na Matemática, mantém os conteúdos anteriores, com pequena mudança na seriação. Entre 1945 e 1963 a Geometria Analítica era estudada como uma cadeira à parte. A partir de 1964 é reunida com o Cálculo Diferencial e Integral.

i) Freire.

Em 1961 é distribuído pela Livraria Francisco Alves, a 48ª, edição do livro: *Desenho geométrico e noções de geometria,* de Olavo Freire, livro de uso autorizado pelo Ministério da Educação, registro 863. Inteiramente refundida e adaptada ao uso das escolas profissionais e técnicas. (tendo sua primeira edição em outubro de 1894). No capitulo XXII – faz um estudo completo de elipse, falsa elipse, oval, parábola, hipérbole, espiral e hélice, como lugares geométricos.

j) Marmo.

Em 1966, temos o importante livro (o 4 de cônicas) de Carlos M. B. Marmo . No prefácio, Marmo esclarece:

Há ótimos compêndios de Geometria, inclusive alguns volumes que só tratam das Cônicas. Estudar cônicas por esses livros exige do estudante muito esforço, trabalho e tempo, bem como uma noção precisa do que se exige no nível do curso Secundário, nos Vestibulares de Engenharia e Arquitetura e nos Vestibulares às Faculdades de Filosofia. Não podendo satisfazer a todos esses requisitos o estudante se perde no meio de tanta matéria. Este Livro 4 tem por função ensinar o assunto Cônicas sem se perder nos detalhes. Foi concebido para permitir a qualquer estudante que saiba "TANGÊNCIA" entender a teoria e resolver os exercícios. A idéia de estudar simultaneamente as três Cônicas, o Autor a teve em 1952 e desde essa data vem lecionando esse assunto dessa maneira aos alunos do CURSO "Anglo-

Latino" com boa aceitação. Este livro 4 é uma reedição de um livro sobre o assunto editado em 1954 e esgotado em 1960.

Na página 12 encontramos a seguinte definição das cônicas:

Consideremos na figura 1 do anexo, uma circunferência γ de centro e raio 2a e um ponto, interno a γ, na figura 2 uma circunferência γ de centro e raio 2a e um ponto externo a γ; e na figura3 uma reta de centro impróprio e raio 2a tendendo ao infinito e também um ponto (não se pode e nem interessa saber se é interno ou externo à reta γ).

É interessante observar que o autor define reta como sendo uma circunferência de centro impróprio e raio tendendo ao infinito.

Observa que:

Existem infinitas circunferências contendo e tangenciando γ (vale para as três figuras 1,2 e 3); deve o estudante, usando sua "visão animada" imaginar uma circunferência variável passando sempre por e tangenciando γ e acompanhar com a vista o centro dessa circunferência".

O lugar geométrico (l.g.) dos centros dessas circunferências é uma linha denominada cônica.

Na figura 1,onde é interno à γ, a cônica recebe o nome de elipse.

Na figura 2, onde é externo à γ, a cônica recebe o nome de hipérbole.

Na figura 3, onde γ é reta, a cônica recebe o nome de parábola.

Assim: CÔNICA É O L.G. DOS CENTROS DAS CIRCUNFERÊNCIAS QUE CONTÉM F_2 E TANGENCIAM γ.

Marmo introduz as definições clássicas de elipse, hipérbole e parábola, como propriedades da definição acima, e encontra as tangentes às cônicas num ponto P.

Na página 23, ele distingue o que é *CONSTRUIR* uma cônica e o que é *TRAÇAR* uma cônica com as seguintes palavras:

"Traçar" é executar um traço continuo representando a cônica. É impossível "traçar" uma cônica com régua e compasso, todavia existem processos mecânicos para o traçado das cônicas. "Construir"é obter com régua e compasso ou só pontos , ou só tangentes ou ainda pontos e tangentes e a seguir a cônica é "traçada à mão livre", passando pelos pontos e inscrita nas tangentes. Evidentemente, obtendo pontos e tangentes ao invés de só pontos ou só tangentes, a cônica resultará muito mais precisa e bem traçada.

O primeiro processo de construção das cônicas é exibido na página 24 e é por pontos e tangentes (são as figuras 1,2 e 3 do anexo, construídas com o software geogebra). No parágrafo 6, p. 51, ele exibe os processos "usuais" de construção das cônicas, dados os focos e vértices.

No capitulo 2 trata de propriedades peculiares de cada cônica. No caso da elipse, parágrafo 2, p. 59, obtém-se a equação de uma elipse com centro na origem e focos no eixo dos x . Ainda faz a construção da elipse pelo processo dos círculos (principal e secundário), (figura 4 do apêndice) e o da tira de papel. Faz também para a elipse a construção via os diâmetros conjugados.

No caso da parábola obtém a equação cartesiana da parábola. No caso da hipérbole não encontra a sua equação cartesiana. Diz que, das cônicas, a parábola é a mais importante na Engenharia, e por isso merece um estudo mais acurado. No capitulo 3, denominado "Estudo Complementar", enuncia e demonstra O TEOREMA DE PONCELET. Sobre este teorema, na página. 75 escreve o seguinte:

Tenho o prazer de apresentar uma nova demonstração para o teorema de Poncelet que me parece mais fácil e mais concatenada com a teoria geral das cônicas:

Enunciado: a) as tangentes a uma cônica conduzidas por um ponto externo M formam ângulos iguais com as retas determinadas por esse ponto M e pelos focos.

b) a reta que contem o ponto externo e um foco é bissetriz do ângulo cujo vértice é esse foco e cujos lados contem os pontos de tangência.

No parágrafo 6 deste capitulo 3, enuncia várias aplicações das cônicas na Engenharia, Matemática e na Física. Vale lembrar que Marmo não estabelece todas as equações cartesianas das cônicas, somente da elipse. Em seguida exibe traçados mecânicos das cônicas, com alfinetes, barbantes, réguas e lápis.

MATEMÁTICA MODERNA

l) Sangiorgi.

Nas décadas de 1960 e 1970, o ensino de Matemática no Brasil, assim como em outros países, foi influenciado por um movimento de renovação que ficou conhecido como Matemática Moderna. A Matemática Moderna nasceu como um movimento educacional inscrito numa política de modernização econômica e foi posta na linha de frente do ensino, por se considerar, juntamente com a área de ciências, uma via de acesso privilegiada para o pensamento científico e tecnológico. Para tanto se procurou aproximar a Matemática desenvolvida na escola, da Matemática, como é vista pelos estudiosos e pesquisadores. No entanto, estas reformas deixaram de considerar um ponto básico que viria tornar-se seu maior problema: o que se propunha estava fora do alcance dos alunos, em especial daqueles das séries iniciais do ensino fundamental. No Brasil, o movimento Matemática Moderna, veiculado principalmente pelos livros didáticos do Oswaldo Sangiorgi teve grande influência durante longo tempo.

O livro de Oswaldo Sangiorgi, Renate Watanabe e Jacy Monteiro, volume 1, não estuda as cônicas. Considera a parábola como gráfico de uma função quadrática.

m) SMSG.

Contudo, em pleno tempo da Matemática Moderna, foi traduzido um texto do School Mathematics Study Group (SMSG), série Mathematics for High School, produzido em inglês pela Yale Universitypress, New Haven (EUA) em 1961. O texto foi adaptado e traduzido pela equipe de professores do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura, IBECC- Secção de São Paulo, e da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciência e Cultura.

Apesar do livro do Sangiorgi não conter as cônicas, neste livro tem no capitulo 11, - equações do primeiro e segundo graus em duas variáveis – 11.3 – parábola, 11.4 – definição geral da cônica, 11.5-círculo e a elipse, 11.6 - a hipérbole. O objetivo é deduzir as equações algébricas das cônicas a partir da definição. Em geral, faz um estudo de uma equação algébrica de segundo grau em duas variáveis.

n) Bezerra.

O Ensino Médio até 1967 era dividido em cientifico, clássico e normal. Em seguida mudou-se o nome para colegial. Os três primeiros anos eram comuns a todos e para o Clássico, e o Normal se exigia mais um ano. Desde 1996, o colegial é considerado a última fase da educação básica. A lei 9394 de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases-LDB, estabelece sua regulamentação especifica e uma composição curricular mínima para o colegial.

Em 1960 já temos a terceira edição do livro *Curso de Matemática*, para primeiro, segundo e terceiro anos dos cursos: clássico e científico, de Manoel Jairo Bezerra. Nesta época o ensino médio era dividido em **clássico, científico e normal**. Normalmente os alunos que cursavam o **científico**, seguiam carreira de ciências exatas, engenharia, ou matemática e física ou de biologia, como medicina. Já o pessoal que cursava o **clássico** ia para as carreiras de ciências sócias, como advogado, ou de línguas.

Um autor muito importante na Matemática do colegial desta época foi Manoel Jairo Bezerra. Vamos fazer uma análise da terceira edição do Bezerra, de 1962: Este livro é dividido em: Aritmética e Álgebra, (primeiro, segundo e terceiro anos), Geometria (primeiro ano), Trigonometria (primeiro ano) e Geometria Analítica (terceiro ano). As **secções cônicas** se encontram no tópico Geometria, capítulo 9. O assunto é apresentado da seguinte maneira:

Chama-se de um modo geral, secção cônica ou simplesmente cônica ao lugar geométrico L, dos pontos comuns a uma superfície cônica de revolução P e a um plano H.

Seja A o ân*gulo agudo constante que a geratriz de uma superfície cônica de revolução, de vértice P, faz com o seu eixo e de B o angulo agudo que um plano H* faz *com o eixo da superfície. Podemos chegar aos seguintes resultados que resumiremos no seguinte quadro:*

I) o plano H passa pelo vértice P: se B< A, L são duas retas distintas, se B=A, L são duas retas coincidentes e se B>A, L é um ponto.

II) o plano H não passa pelo vértice P : se B < A , L é uma curva chamada uma hipérbole, se B = A , L é uma curva chamada parábola, se B > A e B≠ 90 graus, L é uma *curva chamada elipse, se B >A e B = 90 graus, L é uma circunferência.*(Bezerra, p. 465)

Em seguida, ele apresenta as definições clássicas de elipse, hipérbole e parábola como também define a excentricidade destas curvas. Ensina a fazer o traçado de cada uma delas por *movimento continuo (mecânico, como no Marmo),* realizados com fios, réguas etc e o traçado *por pontos.* (como no Serrasqueiro). Define e constrói as assíntotas da hipérbole. Obtém também várias propriedades das tangentes a estas curvas, o teorema de Poncelet. No caso da elipse, faz o traçado por pontos, como no Serrasqueiro (observação: Bezerra diz que o ponto P varia no eixo maior, contudo na realidade ele deve variar somente entre os dois focos.). No caso da hipérbole e da parábola faz também faz como Serrasqueiro. Em seguida, para fechar o capítulo ele enuncia o teorema de Dandelin, que demonstra a equivalência das duas definições.

o) Quintella.

Na mesma época, temos o livro de Ary Quintella, (exemplar número 8599, nona edição). Neste livro está escrito que o conteúdo é de acordo com os programas em vigor (conforme Portarias números 966, de 2/10/1951 e 1045, de 14/12/1951). Este livro está dividido em cinco unidades, Unidade 1- Cálculo Aproximado; Unidade II, Progressões; Unidade III, Logaritmos e equações exponenciais; Unidade IV, Retas e planos. Superfícies e poliedros em geral, corpos redondos usuais, definições e propriedades, áreas e volumes; Unidade V, secções cônicas.

Vamos examinar a Unidade V: a unidade apresenta as definições clássicas de elipse, hipérbole e parábola, como lugar geométrico. Vejamos como faz os traçados da elipse , da hipérbole e da parábola: primeiro processo é o mecânico descrito no livro do Marmo; segundo processo: construção por pontos, como no Serrasqueiro. Sobre as tangentes às cônicas ele enuncia o teorema de Poncelet e o demonstra para cada uma delas. Na página 262, apresenta o resultado de La Hire, como no FIC. Temos ainda a secção IV desta unidade: **Secções cônicas, é destinada ao curso cientifico**. Nesta secção ele descreve as secções cônicas, como faz Bezerra, e em seguida enuncia e demonstra o Teorema de Dandelin.

Conclusão

O estudo das cônicas no ensino brasileiro aparece e desaparece dependendo do momento político e também pelo bel prazer das editoras.

Damos abaixo um quadro geral onde elencamos os principais autores e os conteúdos que contemplam em seus livros. Acreditamos que esse quadro dá uma idéia geral com esse assunto foi apresentado na história da educação brasileira.

O que temos atualmente? Encontramos no artigo: Tradução comentada da obra Novos Elementos das Secções cônicas (Philippe de la Hire- 1679) e sua relevância para o ensino da matemática – Francisco Quaranta Neto e Luiz Carlos Guimarães o seguinte:

Ano	Autores	Cônica como lugar geométrio	Cônica como secção	Como gráfico de funções	Na geometria analítica
1233	Sacrobosco	Circunferência	Não	Não	Não
1748	Alpoin	Parábola	Sim	Não	Não
1766	Bezout	Todas	Sim	Sim	Não
1808	Lacroix	Todas	Sim	Sim	Não
1890	Serrasqueiro	Todas	Sim	Sim	Não
1829	Fic	Todas	Sim	Sim	Não
1942	Stávale	Todas	Sim	Sim	Sim
1934	Thiré	Todas	Sim	Sim	Sim
1961	Freire	Todas	Sim	Não	Não
1966	Marmo	Todas	Sim	Não	Não
1969	Sangiorgi	Não	Não	Sim, com a parábola	Não
1971	Catunda	Todas	Sim	Não	Sim
1975	SMSG	Todas	Não	Não	Sim

1979	Nilton Lapa	Todas	Não	Não	Sim
1987	Chico Nery	Todas	Não	Não	Sim
1990	Gelson Iezzi	Todas	Não	Não	Sim
1992	Elon Lages Lima et al.	Parábola	Não	Não	Parábola
1993	Youssef	Todas	Não	Não	Sim
1993	Katia Smole	Todas	Sim	Não	Sim
1994	Giovanni	Todas	Não	Não	Sim
1998	Antonio dos Santos Machado	Todas	Não	Não	Sim
2002	Gelson Iezzi	Todas	Não	Não	Sim
2004	Dante	Todas	Não	Não	Sim
2005	Giovanni	Todas	Não	Não	Sim
2009	Sampaio	Todas	Não	Não	Não

Atualmente o ensino de cônicas no Brasil tem uma abordagem que costuma se limitar ao universo da Geometria Analítica. A partir da propriedade bifocal, são deduzidas as equações. Além disso, quase nada é apresentado. Para reconhecer uma elipse, por exemplo, é possível somente através de sua equação. Nenhuma outra propriedade é apresentada, explorada ou provada. Normalmente a sequência didática mais executada pelos livros didáticos do ensino médio quando se propõem a ensinar as curvas: elipse, parábola e hipérbole, são o seguinte: são apresentadas no plano cartesiano através das propriedades bifocais e assim surgem as formas geométricas das curvas. A seguir vêm os exercícios. Diversos autores ao longo de 24 séculos de história, apresentaram muitas outras caracterizações para estas curvas. As primeiras se serviam de um cone como elemento de partida. A seguir, vieram: a do foco e diretriz, a caracterização bifocal, as que servem de construções mecânicas, a que faz uso de ângulos como parâmetros, a que utiliza álgebra linear. Se existem varias formas de se apresentar as cônicas, por que apenas a caracterização bifocal dessas curvas sobreviveu para o ensino do inicio deste nosso século?O ensino de cônicas no ensino médio no Brasil, provavelmente não acontece para a maioria dos alunos. E, quando acontece , se restringe normalmente a um curto período (uma a duas semanas) no terceiro ano do ensino médio. A forma que se ensina é geralmente a que foi citada acima. Exceção feita à parábola, que por ser a única a se enquadrar com o conceito de função, é estudada como função quadrática ou polinomial do segundo grau, na oitava serie do ensino fundamental e no primeiro do ensino médio. Serve como bom exemplo de função, mas a sua intima ligação com o universo das cônicas, costuma ser ignorada pelos professores na sua apresentação. Sendo o estudo de cônicas muito mais antigas que o estudo das funções, constata-se que diminuiu a importância dada para o ensino das cônicas. (as funções só aparecem com François Viète, no século XVI).(Quaranta, Guimarães, p.1-2)

Atualmente no Estado de São Paulo, desde 2008, (sendo atualizados em 2009) os professores da rede pública de ensino, devem seguir uns cadernos denominados "Caderno do Professor". Neles as grades curriculares vêm explicitadas, bimestre por bimestre. São dadas sugestões de exercícios, e de avaliação. O conteúdo é explicado através de atividades para o aluno. Na sexta série, terceiro bimestre, é estudado o tema proporcionalidade. No caso de duas grandezas inversamente proporcionais é sugerido que se colocados os valores correspondentes dessas grandezas num plano cartesiano, elas devem seguir uma curva que é chamada de hipérbole. O termo hipérbole aparece somente como um nome da curva, sem nenhuma explicação. No primeiro ano do ensino médio, a parábola aparece somente como gráfico de uma função quadrática. No primeiro bimestre do terceiro ano, as cônicas aparecem na geometria analítica. A parábola é apresentada como: dadas duas grandezas x e y que estão inter relacionadas, se y e são diretamente proporcionais, temos como gráfico uma parábola. No caso de uma elipse, se diz que ela é uma circunferência "achatada" e obtém o a equação de uma elipse através da equação da circunferência, como no Marmo, ps. 60 e 61. A hipérbole aparece como a curva que modela duas grandezas x e y que são inversamente proporcionais. Da equação xy = constante, é deduzida a equação normal da hipérbole.

Bibliografia

ALPOIN, J.F.P.- (1748) -Exame de bombeiros- Madri - Franciso Maritnezpad.

BEZERRA. M. J. – (1974)- Curso de Matemática – São Paulo- Companhia Ed. Nacional

BÉZOUT, M. –(1766) - Cours de mathématiques, a l´ usage des grandes du pavillon et de La marine – Paris- Musier fils libraire.

BOURBAKI, N. – (1974)- Éléments d´histoire des mathématiques – Paris – Hermann

CATUNDA, O. DANTAS,M.S. NOGUEIRA,N.C.- (1971)- Matemática 1- Rio de Janeiro - Livro Tecnico.

DANTE,L.R.(2004) - Matemática, contexto e aplicações-São Paulo – Editora Ática.

FREIRE, O. –(1961)- Desenho Geométrico e Noções de Geometria- São Paulo- Liv. Francisco Alves.

FIC –(1829) -Elementos de Geometria, contendo noções sobre as curvas usuaes – Revisto e Adaptado à Instrução Secundária do Brazil por Raja Gabaglia-Livraria Garnier – Impresso por Dupont em Paris.

FUNBEC- (1975)- Mathematics for High School. Intermediate Mathematics Parte 1- Teacher's commentary.- São Paulo - Livraria Editora Ltda.

HEATH, T.L.- (1963) – A History of Greek Mathematics – Oxford – Clarendon

GIOVANNI,J.R.BONJORNO,GIOVANNI,J.-.(1994)-Matemática fundamental-segundo grau-volume único- São Paulo -FTD.

IEZZI,G.DOLCE,O.TEIXEIRA,C.MACHADO,N.GOULART-(1990)- Matemática-terceira série do ensino medio- São Paulo - Atual Editora.

IEZZI,G.DOLCE,O.DEGENSZAJN,D.PERIGO,R.(2002)- Matemática-volume único– São Paulo- Editora Atual.

LACROIX, S.–(1807)- Traité Élémentaire de Trigonométrie Rectiligne et sphérique et d´application de l´Algèbre a la Geométrie – Paris –Courcier.

LACROIX, S.–(1808)-Éléments de Géometrie, a la usage de l École Centrale des Quatre-Nations– Paris – Courcier.

LAPA,N. SAMPAIO,J.L. CAVALCANTE,S.- (1979)-.Estudos de matemática-terceira série-segundo grau-São Paulo-Editora Moderna.

LIMA,E.MORGADO,E.CARVALHO,P.WAGNER,E. - (1992) - A matemática do ensino médio, volumes 1,2 e 3- Rio de Janeiro - SBM.

MARMO,C.M.B-(1966)-Curso de desenho-livro 4- Cônicas -São Paulo - distribuido pela Livraria Nobel S.A.

NERY,C. JAKUBOVIC,J. -(1987)- Curso de Matemática-volume3 -São Paulo -Editora Scipione..

PAPUS D´ALEXANDRIE- (1982) – La Collection Mathématique- Trd. Eechke- Paris – Blanchard.

QUARANTA. F.N. e GUIMARÃES L. C. (2011) http://www.sbemrj.com.br/spemrj6/artigos/d6.pedf.

QUINTELLA, A. – (1951)- Matemática para o 3º ano científico - São Paulo – Comp. Ed. Nacional

ROXO, E. – (1946) – Curso de Matemática- 3ªSérie (Geometria)- Rio de Janeiro – Liv. Francisco Alves.

SACROBOSCO, J. – (1991) - Tratado da Esfera- trad.Pedro Nunes- (atualização do português Carlos Ziller)- Rio Claro -Editora Unesp

SAMPAIO, F. A. - (2009) - Matemática – historia ,aplicações e jogos matemáticos-volume3.-São Paulo- Editora Papirus.

SANGIORGI,O.WATANABE,R.MONTEIRO,J - (1969) - Curso moderno- segundo ciclo-volume1- São Paulo - Companhia Editora Nacional

SERRASQUEIRO, J.A. – (1890)- Tratado de Geometria Elementar- 7ª edição – Coimbra – Universidade de Coimbra

SMOLE,K.ROKU- (1993) -.Matemática-ensino médio-volume3.São Paulo :Editora Saraiva.

STÁVALE, J. –(1942)- Quinto Ano de Matemática- São Paulo –Comp. Edt. Nacional.

THIRÉ, C. –(1934) - Manual de Matemática- 4º ano- Rio de Janeiro - Liv. Francisco Alves.

VALENTE, W. –(1999)- Uma História da Matemática Escolar no Brasil (1730-1930) – São Paulo – Annablume.

VALENTE, W. (0rg.) - (2004) – O Nascimento da Matemática no Ginásio— São Paulo.

YOUSSEF,A.FERNANDES,V.P. - (1993).Matemática, conceitos e fundamentos-São Paulo:Editora Scipione

La introducción en españa del sistema métrico decimal: un estudio de los textos de Gabriel Ciscar y José Mariano Vallejo

Miguel Picado, Universidad de Granada, miguepicado@hotmail.com

Resumen

La comunicación presenta los resultados del análisis realizado a los textos de Gabriel Ciscar y Ciscar y de José Mariano Vallejo y Ortega, pioneros en la difusión y enseñanza del Sistema Métrico Decimal en España en el siglo XIX. El estudio se orienta en la identificación de la estructura conceptual, las representaciones, situaciones, finalidades esperadas y tareas utilizadas en la presentación de este sistema.

Introducción

Dos de los textos con mayor trascendencia en España relativos a la presentación, enseñanza y difusión del Sistema Métrico Decimal (SMD) son "Memoria elemental sobre los nuevos pesos y medidas decimales, fundados en la naturaleza" de D. Gabriel Ciscar y Ciscar (1800) y "Explicación del sistema decimal ó métrico francés…" de D. José Mariano Vallejo y Ortega (1840). El primero constituye, quizás, la primera obra escrita con la que se exponen en España las nuevas unidades del SMD, recién establecido en Francia (finales del siglo XVIII). Este autor, por su indiscutible relevancia en el tema, constituye un hito en la historia metrológica española y ha sido destacado en estudios como los de Basas (1962) y Aznar (1997), quienes investigan y documentan gran parte del proceso de participación, adopción e introducción en España de las nuevas unidades de pesas y medidas. La obra de Vallejo, por su parte, constituye un referente histórico en la enseñanza del SMD en España, posterior a su adopción, referente para la elaboración de múltiples textos como manuales, cartillas y tratados, entre otros, utilizados para la difusión de las nuevas unidades así como de su nomenclatura, especialmente en la enseñanza.

El estudio

En los últimos años el estudio de textos históricos ha atraído la atención de la investigación en España de los expertos en el campo de la Educación Matemática (Sierra, Rico y Gómez, 1997; Sierra, González y López, 1999; Maz, 2005; Maz y Rico, 2007; Maz y Rico, 2009; Picado, 2009; Gómez, 2011).

El presente estudio consiste en el análisis de los textos mencionados a partir de la aplicación de los procedimientos del Análisis de Contenido (Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez, 2008) y otros correspondientes al Análisis Cognitivo y de Instrucción (Gómez, 2002), tres de las cuatro técnicas que componen el Análisis Didáctico. Su propósito consiste en analizar la estructura conceptual, las representaciones, los fenómenos, los fines esperados y las tareas con que se presenta el SMD en estos textos en los albores de su implantación en España.

Se considera el foco de contenido definido en Picado (2009), enfatizando en el dominio de Contenido Matemático. Este se organiza a partir de los conceptos, las representaciones y las situaciones con que se presenta el SMD. Su organización se efectúa para la aplicación de la técnica de Análisis de Contenido propuesta por Rico et al. (2008) a partir de la consideración de los textos como unidades didácticas ya construidas y no en elaboración, como materiales curriculares para la enseñanza de la matemática y para la difusión de un nuevo conocimiento.

En cuanto al Análisis Cognitivo y de Instrucción (Gómez, 2002), se incluyen categorías para identificar las expectativas y posibles tareas en la presentación del SMD.

Resultados

La revisión de los textos y la aplicación de las categorías de análisis proporcionan una serie de datos sobre la presencia del SMD en los textos.

El Texto de Ciscar y Ciscar

En cuanto al texto de Ciscar resaltamos la introducción amplia sobre el origen del sistema a partir de algunos aspectos de la historia de la medida. Así mismo, es destacable la significativa relación entre la nomenclatura del sistema métrico francés y sus homólogas españolas propuestas por el autor.

Conceptos y Procedimientos

El texto hace referencia a la definición de unidad como una cantidad conocida; en el caso de la magnitud se infiere que se concibe como una especie o característica medible de determinados objetos.

Para el metro, Ciscar recurre a tres definiciones: como la unidad de la medidas de longitud, como el resultado de mediciones al cuarto de meridiano terrestre equivalente a su diezmillonésima parte y como una derivación de un vocablo griego cuyo significado es medida y a la que propone nombrar "medidera" y que corresponde a la unidad fundamental del sistema y de las medidas de longitud. Las concepciones instrumental y etimológica se emplean también para las restantes unidades de medida. Estás se derivan de la medidera y reciben una denominación distinta a la propuesta en Francia, sin dejar de especificar la relación entre ambas. Esta particularidad se convierte en un punto sobresaliente del texto, pues corresponde al autor la intención de que se introduzca en España el SMD pero con una nomenclatura similar a la de las medidas que hasta entonces se utilizan (Figura 1).

Los múltiplos y submúltiplos se exponen desde la aplicación de operaciones aritméticas basadas en el sistema decimal. "La medidera ó vara decimal se considera dividida en diez *décimas*, la décima en diez *centésimas*, y la céntima en diez *mílimas*" (p. 8).

> Diez medideras ó varas decimales componen una decena, diez decenas componen una centena, y diez centenas componen un millar ó milla decimal. Diez millas, ó diez mil varas, componen una legua decimal. Diez leguas, ó cien millas, componen un gradil ó grado decimal; y cien gradiles, ó grados decimales, componen un quadrante." (pp. 7-8).

Figura 1. Nomenclatura Propuesta por Ciscar

56

Medidas lineales.	*Medidas agra-rias.*	*Medidas de capaci-dad.*	*Unidades de peso.*
G. l. Gradil.	M. d. Millarada.	M. r. Milera.	M. l. Millaral.
L. d. Legua decimal.	C. d. Centenada.	C. r. Centenera.	C. l. Centenal.
M. ll. d. Milladecimal.	D. d. Decenada.	D. r. Decenera.	D. l. Decenal.
C. n. Centena.	U. d. Unada.	U. r. Unera.	U. l. Unal.
D. n. Decena.		d. ll. Decimilla.	d. v. Diezavo.
M. Medidera.		c. ll. Centimilla.	c. v. Cienavo.
d. m. Décima.		m. ll. Milimilla.	m. v. Milavo.
c. m. Céntima.		d. m. ll. Decimílimilla.	d. m. v. Decimilavo.
m. m. Mílima.			c. m. v. Centimilavo.
d. m. m. Decimílima.			m. n. v. Millonavo.
c. m. m. Centimílima.			

Los procedimientos son escasos. Fundamentalmente, el texto se centra en la presentación de nuevos términos y su relación con medidas comúnmente utilizadas. A pesar de esta finalidad, se logran apreciar algunos procesos que estimulan destrezas como el establecimiento de equivalencias mediante la aplicación de relaciones matemáticas.

> "La vara de Búrgos es al modelo de la medidera ó vara decimal, arreglado á la temperatura del hielo, como 1.000.000:1.196.532' y el modelo de la medidera ó vara decimal arreglado á dicha temperatura, es á la vara de Búrgos como 1.000.000 : 835748'6…" (p. 10)

> "En general, la superficie de un quadrado es igual al producto que resulta de la multiplicación de un lado por sí mismo (*); y la superficie del rectángulo ó quadrilongo es igual al producto que resulta de dos lados desiguales" (p. 10)

Se entiende que estas reglas se consideran conocimientos previos en áreas como la Aritmética y la Geometría que el lector debía poseer.

Estas apreciaciones hacen que el SMD se conciba como una estructura de términos y significados con efectos directos en actividades comunes centradas en el comercio, más que una estructura matemática aplicable a estas actividades.

<u>Representaciones</u>

Los modos de presentación de las nuevas unidades de pesas y medidas enfatizan el uso de lenguaje verbal y numérico (Figura 2), acompañados por algunas representaciones de tipo gráfico y tabular (Figura 3). El texto escrito y el simbolismo numérico predominan a la hora de mostrar los conceptos y equivalencias propias del nuevo sistema.

Figura 2. Modos Verbal y Numérico

en diez centimílimas. La centimílima viene á ser igual á $\frac{1}{192}$ de línea, cantidad imperceptible á la simple vista.

<u>Fenomenología</u>

En cuanto a los fenómenos, predominan aquellos pertenecientes a contextos científicos, matemáticos y físico-naturales. "La equinoccial ó equador es un círculo que pasa por el centro de la Tierra, y es perpendicular á su exe; y los meridianos son los planos que pasan por los polos y centro de la Tierra" (p. 7).

> …la cantidad de agua destilada contenida en el cubo de una décima de dicha vara es el término general de comparación para las pesadas. Los Franceses llaman kilograma á la expresada unidad fundamental de los pesos, que nosotros designarémos con el nombre de unal ó libra decimal (Introducción, 2)

<u>Finalidades y Tareas</u>

El texto trasmite claramente las finalidades de su publicación. Se espera una adopción rápida, sencilla y sin polémica de un nuevo sistema de pesas y medidas en una sociedad arraigada a un sistema de medición cruel, injusto y poco equitativo; se pretende la aplicación de operaciones aritméticas y una consciencia hacia la utilidad de un único patrón en la definición de todo un conglomerado de unidades para la medición.

En cuanto a las tareas, no se aprecian en el texto.

El Texto de Vallejo y Ortega

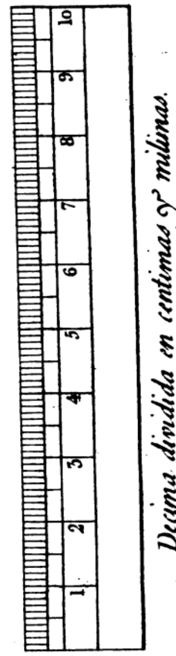
La inclinación didáctica de Vallejo (Vea, 1995; Maz, Torralbo y Rico, 2006, entre otros), la encontramos plasmada en su "Explicación del sistema decimal o métrico francés….". Desde la introducción se procura para el lector un mayor entendimiento del contenido de su obra que inicia con la presentación de las razones por las cuales debe adoptarse en España el SMD y, fundamentalmente, por las que debe difundirse este conocimiento entre la población.

El texto es también una restauración de la actividad didáctica propuesta por Vallejo en 1806 en sus trabajos como "Aritmética de Niños escrita para uso de las escuelas del reino" y que podemos describir como una enseñanza de interacción verbal entre el profesor, quien pregunta, y el estudiante, quien contesta, —con tendencia a un aprendizaje memorístico—.

Figura 3. Modos Tabular y Gráfico para la Presentación de Conceptos.

24 *Medidas de capacidad.*

Nombres adoptados por los Franceses.	*Nombres castellanos correspondientes para líquidos, áridos y sólidos.*
Mirialitro..........	Diezmilera.
Kiliolitro..........	Milera.
Hectolitro..........	Fanega decimal. Centenera.
Decalitro..........	Cántara decimal. Celemin decimal. Decenera.
Litro..........	Azumbre decimal. Celeminillo. Unera.
Decilitro..........	Decimilla.
Centilitro..........	Centimilla.
Mililitro..........	Milesimilla ó milimilla.



El texto responde a los acontecimientos ocurridos en Francia con la declaratoria de obligatoriedad de uso del SMD en 1837, más que a la propia realidad española aún ajena a la implementación y uso de las unidades métrico decimales.

Vallejo presenta una contextualización sobre los acontecimientos que han rodeado el surgimiento del SMD: origen científico, nuevas unidades para las magnitudes de longitud, superficie, solidez, peso y capacidad, y nomenclatura adoptada. A su vez, la base del texto la constituye una serie de ejemplos con los que ilustra las situaciones más comunes —según criterio del autor— en las que sería necesaria la utilización de las nuevas unidades métricas. También destaca la utilidad de las tablas de equivalencia proporcionadas para la realización de reducciones y equivalencias entre las diferentes unidades del "sistema francés" y las del "sistema español", regido por la pragmática de 1801.

<u>Conceptos y Procedimientos</u>

Los conceptos de número, cantidad, magnitud, unidad y medida están ausentes en este texto. El autor centra su atención en la presentación de las unidades básicas a utilizar en el trato con magnitudes como longitud, superficie, capacidad y arqueo, solidez y peso. Estas se definen con base al metro y sus múltiplos y submúltiplos a partir de la construcción etimológica con vocablos griegos y latinos. Esto conduce a una concepción del SMD como conjunto de términos asociados a nuevas unidades de pesas y medidas.

Un aspecto clave en el texto de Vallejo lo constituye la gran cantidad de procedimientos explícitos a lo largo del documento. Estos acompañan una serie de ejemplos con los que se pretende familiarizar a los lectores en la reducción de unidades del SMD a unidades españolas, la utilización de tablas de equivalencias y en la aplicación de estrategias matemáticas.

"Si quiero reducir 80 quilolitras á fanegas de grano, como el quilolitra equivale á 17,9908974 fanegas de grano, multiplico 17,991 por 80, y obtengo 1439,28 fanegas de grano." (p. 9)

> "P. Cómo se reducirán unidades de pesas, medidas ó monedas españolas á unidades de pesas, medidas ó monedas del sistema decimal ó métrico francés?
>
> R. Dividiendo (182 Aritmética de Niños) el número de unidades españolas, que se dan, por el número que en la tabla I corresponde al valor de la unidad francesa en que se quieren valuar" (p. 11)
>
> "…lo que se consigue corriendo la coma dos lugares, y resulta 91,665075; esto es, 91 quilogramas y 0,665075 de otra quilograma" (p. 14)

Representaciones

Fundamentalmente, los modos de presentación responden al verbal y numérico evidentes en la cantidad de explicaciones textuales y numerales empleados como complemento de las mismas (Figura 4). La inclusión de tablas hace del modo tabular una manera complementaria en la presentación de los conceptos (Figura 5).

Fenomenología

El texto de Vallejo incluye situaciones propias de contextos matemáticos. La aplicación de operaciones aritméticas y técnicas de redondeo con números decimales son las más utilizadas para la aplicabilidad de las nuevas unidades. También se incluye una situación físico-natural para la definición del kilogramo.

> "…tomarémos solamente un guarismo mas que los guarismos enteros que hay en el número por reducir, añadiendo ó no una unidad al último guarismo según el primero, que no se toma en consideración, es lo ménos 5 ó menor que 5" (p. 8)

Finalidades y Tareas

Podrían clasificarse los fines como de orden práctico; es decir, se pretende el enfrentamiento constante a situaciones numéricas mediante la aplicación de operaciones matemáticas para convertir pesas y medidas españolas a métrico decimales y viceversa.

Figura 4. Representación verbal y numérica

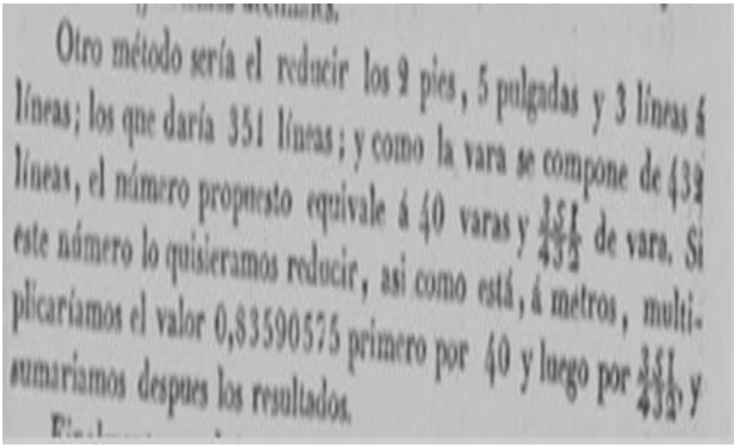

Otro método sería el reducir los 9 pies, 5 pulgadas y 3 líneas á líneas; los que daría 351 líneas; y como la vara se compone de 432 líneas, el número propuesto equivale á 40 varas y $\frac{351}{432}$ de vara. Si este número lo quisieramos reducir, asi como está, á metros, multiplicaríamos el valor 0,83590575 primero por 40 y luego por $\frac{351}{432}$, y sumaríamos despues los resultados.

Figura 5. Representaíon tabular


TABLA I

Las tareas se orientan a la familiarización en la reducción de unidades entre sistemas mediante ejemplos de situaciones que proponen cambios entre medidas españolas y las métrico-decimales francesas.

La tabla 1 resume parte de la información obtenida. La columna a la izquierda incluye estas categorías y las columnas restantes contienen los datos obtenidos a partir de cada texto.

Conclusiones

La técnica empleada permite una visión desde una perspectiva didáctica del tratamiento dado al SMD en dos textos específicos.

En los albores de su introducción en España, el SMD no se concibe como una estructura matemática. Su presentación consiste en la utilización de unidades y patrones de pesas y medidas en actividades comunes de los pobladores y a la memorización de nuevos términos métrológicos. Su vínculo con el sistema decimal de numeración queda claro y éste en ambos textos es el artífice en la presentación de ejemplos o tareas para su adopción.

Tabla 1. Categorías de Análisis y Datos

Categoría	Ciscar	Vallejo
Conceptos	**Nociones:** unidad, cantidad conocida; magnitud, algo medible **Metro:** técnico-científico, instrumental, etimológica **SMD:** conjunto de pesas y medidas equivalentes a las españolas con nueva terminología **Unidades:** medidera, unada, unera, unal **Múltiplos y divisores:** a partir de aumentos y disminuciones decimales, utilidad y nueva denominación	**Nociones:** magnitud (se infiere) **Metro:** técnico-científica, instrumental y etimológica **SMD:** conjunto de términos para nuevas unidades de medida **Unidades:** metro, ara, litra, stére, grama (de las francesas) **Múltiplos y divisores:** a partir de vocablos griegos y latinos
Procedimientos	Pocos. Para determinar equivalencias entre unidades. Aplicación de procesos aritméticos y geométricos (proporciones y áreas)	Abundantes. Para efectuar reducciones Desarrollo de destrezas matemáticas
Finalidades	Adopción rápida de las nuevas unidades de pesas y medidas evitando dificultades lingüísticas	Reducción de unidades Finalidad práctica
Representaciones	Verbal, numérica. Gráfica y tabular en menor grado.	Verbal, numérico. Tabular en menor grado.
Fenómenos	Contextos: matemáticos, científicos. Físico-natural.	Contextos: matemático. Físico-natural y comercial en menor grado.
Tareas	No se identifican	Número considerable de ejemplos para familiarizar en la reducción de unidades entre sistemas

El SMD destaca sus raíces lingüísticas a partir de la definición del metro, cuya interpretación abraza las perspectivas científicas, instrumental y etimológica, siendo esta última la más empleada a la hora del establecimiento de múltiplos y submúltiplos. En este punto ocurre una salvedad, el texto de Ciscar introduce múltiplos y submúltiplos a partir de aumentos y disminuciones decimales (potencias base 10) de la unidad principal para luego relacionarlos con construcciones etimológicas entre la unidad base y su propuesta para una nomenclatura castellana. En el caso de Vallejo se realiza una presentación inversa a la descrita. Esta situación hace pensar en dos objetivos distintos para los autores: presentar el SMD partir de una comprensión matemática de las reducciones y equivalencias; y, presentar el SMD a partir de una compresión etimológica de nuevos términos y valores decimales.

En cuanto a los modos de representación y las situaciones, ambos textos parecen coincidir en el empleo de los modos verbal, numérico y tabular para presentar la información. En el caso de los contextos, sobresale el matemático junto con dos o tres situaciones propias del físico-natural y el comercial.

Esta situación parece cambiar al momento de la identificación de tareas. Por un lado, el texto de Ciscar excluye tareas que permitan una valoración y aplicación de los conceptos aprendidos, situación diferente a la que se identifica en el texto de Vallejo, quien expone una abundante cantidad de ejemplos con los que procura un adiestramiento en el uso de las nuevas unidades y las reducciones entre unidades de ambos sistemas.

En síntesis, los textos fueron elaborados con el firme propósito de introducir en España el SMD. Algunos aspectos los hacen similares. Otros los diferencian, siendo la mayor de ellas el estilo con el que presentan la información. Ciscar procura una presentación clara de las nuevas medidas con una propuesta terminológica, su ideal científico le orienta a la transmisión del nuevo conocimiento. La forma de presentar el contenido, con explicaciones claras sobre las equivalencias y el empleo de operaciones matemáticas, son quizás el mayor atractivo del texto de Vallejo, que por nada desmerece los datos propios del SMD incluidos en la obra y que son la causa del discurso didáctico realizado por el autor.

Referencias

Aznar, J. V. (1997). *La unificación de los pesos y medidas en España durante el siglo XIX.* Tesis doctoral, Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia, Universidad de Valencia, Valencia, España.

Basas, M. (1962). *Introducción en España del Sistema Métrico Decimal.* Milán: Dott. A. Giuffrè.

Ciscar, G. (1800). *Memoria elemental de los nuevos pesos y medidas decimales, fundados en la naturaleza.*Madrid: Imprenta Real.

Gómez, B. (2011). El análisis de manuales y la identificación de problemas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. *PNA, 5*(2), 49-65.

Gómez, P. (2002). Análisis didáctico y diseño curricular en matemáticas. *EMA, 7*, 3, 251-292.

Sierra, M., González, M. y López, C. (1999). Evolución histórica del concepto de límite funcional en los libros de texto de bachillerato y curso de orientación universitaria (C: O. U): 1940-1995. *Enseñanza de las Ciencias, 17(3)*, 463-476.

Maz, A. (2005). *Los números negativos en España en los siglos XVIII y XIX*. Tesis doctoral. Departamento de Didáctica de la Matemática, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, Granada, España.

Maz, A., Torralbo, M. y Rico, L. (2006). *José Mariano Vallejo, el matemático ilustrado: una mirada desde la educación matemática*. Córdoba: Universidad de Córdoba.

Maz, A. y Rico, L. (2007)**.** Situaciones asociadas a los números negativos en textos de matemáticas españoles de los siglos XVIII y XIX. *PNA*, *1(3)*, 113-123.

Maz, A. y Rico, L. (2009). Negative numbers in the 18th and 19th centuries: phenomenology and representations. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 17*(1), 537-554.

Picado, M. (2009). *Tratamiento del Sistema Métrico Decimal en textos de matemáticas en España en el período 1849-1892*. Memoria para optar al título de máster en Didáctica de la Matemática, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, Granada, España.

Rico, L; Marín, A; Lupiáñez, J. L; y Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los números naturales. *Suma, 58*, 7-23.

Sierra, Rico y Gómez (1997). El número y la forma: libros e impresos para la enseñanza del cálculo y la geometría En A. Escolano (ed.) *Historia Ilustrada del libro escolar es España. Vol I*. Madrid: Fundación GSR

Vallejo, J. M. (1840). *Explicación del sistema decimal ó métrico francés*…. Madrid: Imprenta de Garrasayaza.

Vea, F. (1995). *Las matemáticas en la Enseñanza Secundaria en España en el siglo XIX*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

O Arquivo Pessoal Lucília Bechara Sanchez e a formação de professores de Matemática para as séries iniciais, na década de 70 do século XX

Nara Vilma Lima Pinheiro, GHEMAT-SP, naravlp@yahoo.com.br

Introdução

O trabalho que ora apresento tem como finalidade uma primeira análise de alguns documentos da vida profissional da educadora Lucília Bechara Sanchez[229]. O material selecionado refere-se a cursos para professores e projetos experimentais para o ensino de matemática no antigo Ensino Primário da Escola Experimental Vera Cruz[230], em tempos do chamado Movimento da Matemática Moderna[231]. Trata-se de resultados preliminares da investigação em desenvolvimento, junto ao Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática – GHEMAT, vinculada ao Projeto "O que é número? Passado e presente do ensino de matemática para as crianças", com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e coordenado pelo prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente.

A análise da documentação leva-nos a interrogações como: Que referências estão presentes nos documentos do arquivo Lucília Bechara, relativamente à formação de professores? Que práticas pedagógicas são possíveis identificar a partir do relato de trabalho pedagógico realizado no Colégio Vera Cruz?

No final da década de 1970, grupos de estudos como o GEEMPA – Grupo de Estudos sobre o Ensino de Matemática de Porto Alegre e a Escola Vera Cruz desenvolveram projetos experimentais sobre o ensino-aprendizagem de matemática para o pré-primário - séries iniciais do então ensino primário. Um dos fóruns escolhido, para a apresentação do desenvolvimento desses projetos, foi .o III Encontro Sulamericano do International Study Group for

[229] Lucília Bechara Sanchez, natural de Bragança Paulista, interior de São Paulo, formada pela PUC-CAMPINAS – Pontifícia Católica de Campinas, mestre e doutora pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, iniciou sua vida profissional na rede pública de ensino, em 1958. No âmbito brasileiro, teve um papel relevante na escolarização da Matemática nas séries iniciais, pois parece ter sido uma das primeiras a trazer, para as salas de aula paulistas, as concepções do educador Zoltan Dienes. Além disso, foi co-autora do primeiro livro didático de matemática para o ensino primário, que incluiu Matemática Moderna. O referido livro publicado, em 1967, pela Companhia Editora Nacional foi intitulado Curso Moderno de Matemática para a Escola elementar.

[230] A Escola Experimental Vera Cruz iniciou suas atividades no ano de 1963, com o jardim da infância e o pré-primário. O projeto inicial era criar uma instituição onde a prática pedagógica levasse em consideração o processo particular de aprendizado de cada criança. Para tanto, oferecia uma educação focada na aprendizagem significativa do aluno. No ano seguinte, foram criadas as primeiras séries do primário. Em 1967, a escola já contava com o hoje Ensino Fundamental I completo, desde o jardim I à 4ª série. (Recuperado em 25 de julho de 2010, de http://www.veracruz.edu.br/?unidade=1).

[231] Movimento que teve por objetivo varrer do cenário educacional o modo tradicional de se pensar o ensino de matemática. Esta mudança de enfoque alterou a forma de representar a matemática e isto implicou em novos modos de saber, raciocinar e representar o ensino desta disciplina (Valente, 2010, p. 4).

Mathematics Learning232 (ISGML), realizado em meados de 1978, em Brasília, patrocinado pela Fundação Educacional do Distrito Federal. Nesse ano, o grupo ISGML teve como foco de pesquisa o processo de aprendizagem, a formação de professores e a elaboração de currículos. O encontro teve por objetivo discutir a pesquisa sobre aprendizagem matemática e o planejamento de ações concretas na área.

Os projetos desenvolvidos por Lucilia Bechara no Colégio Vera Cruz, no período 1972 a 1978, foram apresentados e discutidos no Evento. A documentação relativa ao III ISGML encontra-se no APLBS233. Em meio à documentação deste acervo encontram-se, documentos de diversos tipos, como notas de aulas, atividades desenvolvidas pelos alunos das classes experimentais do Colégio Vera Cruz, relatórios, cartas, materiais de congressos, dentre outros.

Uma das razões de se explorar a documentação do III ISGML, como já se disse anteriormente, refere-se ao fato do Encontro constituir um espaço significativo onde foram discutidas experiências acerca da aprendizagem matemática.

III Encontro Sulamericano do ISGML

O III Encontro do ISGML foi coordenado pela professora Esther Pillar Grossi234, do GEEMPA, e contou com a participação do professor Zoltan Dienes235, presidente do ISGML. O tema central proposto para o Evento foi "O estudo dos aspectos relevantes na formação de professores para a metodologia ativa no ensino de Matemática". Para a coordenação desse tema foram designados o GEEMPA e a Escola Vera Cruz de São Paulo para o desenvolvimento dos trabalhos. Além do tema principal do Encontro, foi sugerido, pela comissão organizadora do evento, que os participantes trocassem idéias sobre o que cada um conhecia a respeito de "Currículo por Atividades com vistas à Integração de disciplinas" (GROSSI, 1978, p. 1).

Por sugestão do GEEMPA e do grupo do Colégio Vera Cruz, o tema central foi dividido em três tópicos. O primeiro tópico do estudo consistiu em um levantamento da situação vivida àquele tempo. Para tanto, era necessário que, antes do Encontro, cada participante elaborasse um relatório sobre as atividades

---

[232] Centro de estudos responsável pela coordenação de grupos espalhados por diversos países, com o objetivo de desenvolver pesquisas sobre a maneira de se conseguir uma compreensão universal da matemática, fundamentada na psicologia teórica e na pedagogia prática (Dienes, 1967, p. 9). O ISGML era responsável também pela realização de conferências internacionais para se discutir, planejar e promover a pesquisa e suas aplicações educacionais. (Recuperado em 28 de dezembro de 2010, de http://www.dienes.hu/page_biographies_DZ.html).

[233] O APLBS – Arquivo Pessoal Lucília Bechara Sanchez constitui-se de 378 documentos doados ao GHEMAT e estará, em breve, aberto à consulta a pesquisadores e interessados nos estudos históricos da educação matemática. Em fase final de catalogação, através de seu Inventário Sumário, será possível o acesso aos títulos dos documentos através da página do Grupo (www.unifesp.br/centros/ghemat).

[234] Foi uma das fundadoras e primeira presidente do GEEMPA. Atuante pesquisadora do Grupo.(FISCHER, 2006p. 4813)

[235] Doutor em Matemática e Psicologia, Dienes era adepto das idéias de Jean Piaget. Estruturalista como Piaget tratava a Matemática como estrutura única, porém utilizava uma metodologia mais concreta (MEDINA, 2007, p. 18). Os estudos de Zoltan Dienes foram fundamentais na construção de um novo sentido para o ensino e aprendizagem matemática nas séries iniciais.

desenvolvidas em sua escola. Os relatórios deveriam ser encaminhados à coordenação que se encarregaria de distribuir a todos os participantes esses dados. De posse do material, os participantes refletiriam sobre os dados obtidos com a experiência dos centros por eles representados (GROSSI, 1978, p.1).

Nesse primeiro momento, também ficou previsto um levantamento pós-encontro, onde fosse considerada a ação de outras entidades não presentes ao Evento, mas também representativas da pesquisa sobre aprendizagem de matemática na América do Sul. Com isto, esperava-se ter uma visão mais completa da realidade, referente à formação do professorado sul-americano com relação a seu desempenho no processo de aprendizagem de matemática.

O segundo tópico levou em conta uma análise crítica dos dados trazidos pelos participantes durante o Encontro. Esta análise foi feita considerando-se os fatores internos e externos, por acreditarem que ambos influenciavam a formação de professores e conseqüentemente na atuação do processo de aprendizagem de matemática. Os fatores externos eram entendidos como sendo a base econômica, os incentivos, aplicabilidade, tipos de curso. Já os fatores internos como sendo as "condições de reconhecimento das estruturas de personalidade cognitiva dos próprios professores". Para auxiliar os participantes nesta tarefa foi elaborado um roteiro com algumas questões (TÓPICOS PARA ESTUDO DO TEMA CENTRAL DO III ENCONTRO DA SEÇÂO SULAMERICANA, 1978, p.1).

A análise crítica dos dados obtidos, gerou dois documentos: um referente aos fatores externos e outro sobre os fatores internos. Além disso, foi apresentada uma complementação intitulada "Algumas considerações sobre o sistema educativo e suas relações com o sistema produtivo". Tais considerações foram julgadas como quadro de referência onde se vivenciavam ambos os fatores. Este documento-complemento faz críticas ao ensino que não seja pelo método ativo:

> por mais modernos que sejam os conteúdos que se ensinam, eles cairam no esquecimento, no desuso ou na falta de compreensão se não se situam dentro de uma metodologia ativa que integre os sistemas de raciocínio com as situações reais (DOCUMENTO-BASE DAS CONCLUSÕES DO III ENCONTRO, 1978, p. 3).

Sobre os fatores internos que interferiam na formação dos professores foi apresentado um trabalho de fundamentação teórica referente "à dinâmica dos processos cognitivos e afetivos que interferem no treinamento dos professores" (DOCUMENTO-BASE DAS CONCLUSÕES DO III ENCONTRO, 1978, p.4).

Tendo em vista os dados e o resultado da discussão com as questões mencionadas anteriormente, foram formuladas algumas sugestões para serem levadas em conta na elaboração de cursos para professores. A primeira delas sugeria que o curso se iniciasse a partir do nível de conhecimento do professor. Dessa forma, o primeiro passo seria o professor elaborar uma proposta ou fazer "um planejamento para a sala de aula de acordo com a metodologia por ele conhecida". Em seguida, seria feita uma análise crítica, desta proposta, mediante "um trabalho com crianças (provas piagetianas,)", elaborada perante o grupo do curso. Com isto esperava-se que a proposta fosse reconstituída. Outra sugestão seria introduzir a Metodologia Ativa gradualmente, sem estabelecer uma aplicação de um "modelo terminado" (DOCUMENTO-BASE DAS CONCLUSÕES DO III ENCONTRO, 1978, p.4).

O resultado da análise dos fatores externos indicava dois aspectos relevantes no processo de formação de professores para a Metodologia Ativa no Ensino de Matemática:

> A consciência valorativa interna e a externa à classe, da tarefa especifica do professor;
>
> Sua remuneração (DOCUMENTO-BASE DAS CONCLUSÕES DO III ENCONTRO, 1978, p.6).

Com base nas experiências de cursos ministrados pelos diferentes grupos participantes do Encontro, foi sugerido que as atividades dos cursos se iniciassem pelos "domínios do número e da geometria, já que eles têm sido motivadores" (DOCUMENTO-BASE DAS CONCLUSÕES DO III ENCONTRO, 1978, p. 6)

O último tópico do estudo sobre a formação de professores se referia à determinação de linhas de pesquisa nesta área. Entretanto, até o momento, não encontramos maiores informações referentes a este tema.

Na parte do Documento-base, destinada à "Avaliação da situação atual do ensino de Matemática", encontra-se uma breve retrospectiva do Movimento da Matemática Moderna. Segundo este documento o movimento

> surgiu com a necessidade de melhorar o ensino e como uma busca de melhores resultados na aprendizagem, já que tanto os denominado avanços da ciência matemática como os da tecnologia vêm acentuando cada vez mais os contrastes entre o que as mudanças sociais passam a exigir e as competências que as pessoas levam para a vida quando deixam a escola (DOCUMENTO-BASE DAS CONCLUSÕES DO III ENCONTRO, 1978, p.6)

De acordo com o Documento, embora este Movimento tivesse causado um grande impacto, as mudanças foram superficiais e ineficazes, devido à falta de uma preparação adequada dos professores, pela enorme distância entre matemáticos e os educadores e a falta de pesquisas e trabalhos experimentais que, em escolas pequenas, fossem capazes de sustentar as seguintes mudanças:

> indicando princípios para orientá-la;
>
> definindo seus objetivos;
>
> fornecendo critérios para a seleção e organização de conteúdo;
>
> especificando quais os melhores procedimentos de ensino para considerar ao mesmo tempo as características do conteúdo matemático e as características do raciocínio (DOCUMENTO-BASE DAS CONCLUSÕES DO III ENCONTRO, 1978, p.6)

Além da identificação dos problemas acima mencionados, o documento apresentava, ainda, várias críticas quanto à maneira como os conteúdos foram introduzidos, em especial, a Teoria dos Conjuntos e a pressa com que autores e editores acrescentaram a palavra "Moderna" aos seus livros. Há críticas também quanto aos conteúdos indicados pelos guias curriculares, de diferentes regiões do país, que se limitaram a acrescentar apenas os conteúdos referentes à Teoria dos Conjuntos, "mantendo um tratamento tradicional para o conteúdo em geral". As críticas também eram extensivas aos guias curriculares que apresentavam propostas mais coerentes, pois "sua execução tem permanecido inviável porque falta ao professor da sala de aula o preparo para uma compreensão do seu conteúdo, de sua linguagem e dos modos de desenvolvê-lo"((DOCUMENTO-BASE DAS CONCLUSÕES DO III ENCONTRO, 1978, p. 6).

Diante de tantos problemas e críticas, concluiu-se que as mudanças tão esperadas no ensino de matemática não estavam sendo alcançadas. Então, "Que decisões tomar? Voltar ao ensino tradicional?". Aceitar novamente esse tipo de ensino era considerado como uma "solução aberrante, pois a ineficiência desta forma de ensinar é que provocou o movimento de reforma" (DOCUMENTO-BASE DAS CONCLUSÕES DO III ENCONTRO, 1978, p. 6)

Então, a solução indicada pelo Documento-Base, era o desenvolvimento das propostas de um outro movimento denominado "Matemática Integrada". Ainda de acordo com o Documento, a proposta, consistiu em Movimento também mundial, que veio se desenvolvendo paralelamente ao MMM, com a finalidade de tentar "corrigir os defeitos do primeiro" (p. 6). No movimento da Matemática Integrada, os conteúdos matemáticos deveriam ser vistos "não como uma colcha de retalhos, constituído de conteúdos estanques entre si, mas dentro de uma visão integradora internamente baseada na nova estruturação da ciência matemática" (p. 6). Quanto à aprendizagem matemática, esta deveria ser proposta a partir de situações do cotidiano do aluno, visando uma melhor compreensão da realidade que o cerca e capacitá-lo para a resolução de problemas. Além disso, o ensino-aprendizagem deveria ser proposto de modo interdisciplinar. A Seção Sulamericana do ISGML denominava esse movimento como "Aprendizagem Integrada de Matemática" (p.7).

Como forma de prevenir as falhas das mudanças anteriores, os currículos deveriam ser organizados levando-se em consideração, tanto a natureza da matemática quanto os processos psicológicos inerentes à aprendizagem", bem como a "integração entre os objetivos que surgem das necessidades da vida prática com aqueles que as originam das características da ciência matemática" (DOCUMENTO-BASE DAS CONCLUSÕES DO III ENCONTRO, 1978, P.7). Quanto aos professores, estes deveriam

> ser treinados para encontrar as ligações, as estruturas – comuns entre os diferentes conteúdos do currículo que possam ser vinculados pelas operações subjacentes do raciocínio lógico acessível e/ou disponível a cada grupo de aluno (DOCUMENTO-BASE DAS CONCLUSÕES DO III ENCONTRO, 1978, p.7)

Em outro documento, também integrante do APLBS, intitulado "Considerações sobre uma nova metodologia no treinamento de professores", percebem-se mais críticas. Agora a discussão refere-se à maneira como as novas metodologias de ensino eram desenvolvidas nos cursos para professores, ou seja, do ponto de vista tradicional, as novas propostas para o ensino de matemática, muitas vezes, implicavam em novos conteúdos ou em novas abordagens para os conteúdos já presentes nos currículos. Os cursos destinados à atualização de professores para se trabalhar com as novas metodologias iniciavam-se pelos conceitos elementares da matemática, "como se o professor não conhecesse nada de nada e se tenta construir na mente uma estrutura paralela àquela já existente". Com isto, esperava-se que, após o curso, o professor usaria a nova metodologia, isto é, a "nova estrutura cognitiva que adquiriu com o curso". Quanto a metodologia utilizada pelo professor durante anos, esta "se desarmará sozinha, desvencilhada pela falta de uso e o simples transcurso de tempo". Para fundamentar as críticas com relação a esta forma de treinamento e sugerir uma nova proposta para o ensino, o relatório apoiava-se em alguns conceitos de Piaget e outros da Teoria Psicanalítica (CONSIDERAÇÕES SOBRE UMA NOVA METODOLOGIA NO TREINAMENTO DE PROFESSORES, 1978, p. 1).

Nos cursos para professores, baseado no enfoque tradicional, foram observadas duas situações:

> Resistência definida e generalizada (calcula-se que somente aproximadamente 10% dos que fizeram cursos sobre a nova metodologia do ensino de matemática efetivamente a aplicam).
>
> Alto grau de ansiedade ante a necessidade de questionar basicamente desde o começo do curso até os conceitos mais elementares (Então quer dizer que nada serve de tudo o que aprendi – Ah! Para fazer isto é preciso aprender tudo de novo – estas verbalidades são acompanhadas de múltiplas expressões de desalento) (CONSIDERAÇÕES SOBRE UMA NOVA METODOLOGIA NO TREINAMENTO DE PROFESSORES, 1978, p. 3).

Outro fator observado refere-se ao fato de que, o professor, quando fora da presença de quem questionasse seu pensamento, tinha tendência a voltar ao ponto de partida, ou seja, não colocava em prática a estrutura construída durante o curso, voltando à aplicação dos velhos métodos de ensino. Isto se dava pelo fato dos cursos para professores seguirem uma "metodologia oposta a partir da teoria de Piaget (ainda que seus organizadores e propulsores sejam pessoas identificadas com o ponto de vista de J. Piaget)". Desta forma, os cursos desconsideravam a "dinâmica de pensamento dos professores" e não partiam das estruturas do conhecimento próprio de cada um (CONSIDERAÇÕES SOBRE UMA NOVA METODOLOGIA NO TREINAMENTO DE PROFESSORES, 1978, p. 4).

Diante da constatação destes fatos, o documento propunha que nos cursos para professores a nova proposta partisse:

> da estrutura cognitiva que os professores dispõem, assinalando perturbações reprimidas que terão, mediante o levantamento desta

repreensão, a necessidade de reestruturações sucessivas deste mesmo sistema cognitivo, favorecendo que o próprio professor vá questionando níveis cada vez mais inconscientes (mais profundo, e mais elementares seguramente) de seu próprio conhecimento matemático (CONSIDERAÇÕES SOBRE UMA NOVA METODOLOGIA NO TREINAMENTO DE PROFESSORES, 1978, p. 4).

Portanto, um curso destinado aos professores, deveria partir do conhecimento que os professores tinham sobre determinado assunto matemático, mas com aplicações a situações reais. Como exemplo, deste conhecimento, o documento traz o "quadrado de um binômio", por se tratar de uma fórmula de desenvolvimento conhecido. A nova proposta sugeria que fossem realizadas várias aplicações reais desse conteúdo para que o professor evidenciasse "elementos conhecidos, mas negados para manter a coerência do" mecanismo "da construção da fórmula, mas que a separa de suas aplicações reais". O objetivo era que o professor "refletisse sobre como ele mesmo chegou ao conhecimento – desconhecimento implicado na dita fórmula". Dessa forma, esperava-se que o professor reestruturasse o conhecimento e refletisse sobre sua própria metodologia de aprendizagem, mesmo que fosse preciso partir de conceitos mais elementares, como por exemplo, o conceito de número (CONSIDERAÇÕES SOBRE UMA NOVA METODOLOGIA NO TREINAMENTO DE PROFESSORES, 1978, p. 5).

O relatório de Lucília Bechara para o III Encontro do ISGML

O relatório de Lúcilia Bechara apresentado no III Encontro do ISGML versava sobre o projeto desenvolvido na Escola Experimental Vera Cruz, no período de 1971 a 1978. Segundo este relatório, o projeto inicial do Vera Cruz tomou por base os estudos de Dienes colocando em prática uma proposta[236] sobre lógica, conjuntos e relações nas primeiras séries do ensino primário (crianças de 7 anos).

No ano seguinte, em cumprimento à Lei 5.692/71, que instituía o ensino de 1ºgrau com oito anos de escolaridade, iniciava-se na escola Vera Cruz o ensino para a 5ª série. Três anos depois dessa lei a escola já oferecia o ensino desde o maternal (crianças de 5 anos) a 8ª série. Com esta nova organização escolar, surgia a necessidade de se criar um projeto para dar continuidade às atividades iniciadas nas séries anteriores. Pensando nisso, iniciaram-se estudos e reflexões sobre o ensino de matemática nas 5ª e 6ª séries (crianças de 11 e 12 anos) e com os alunos do Jardim III (crianças de 6 anos).

> O desafio de criar uma seqüência de 5ª à 8 ª série que realmente desse continuidade ao projeto das séries iniciais atraiu educadores vindos de importantes experiências educacionais da rede pública, que encontraram na escola particular a autonomia necessária à preservação e expansão de um espaço de pensar criativamente a prática educativa (Recuperado em 27 de julho de 2010, de http://www.veracruz.edu.br/?unidade=1)

[236] Embora, o grupo da escola Vera Cruz tenha iniciado uma reflexão sobre os estudos de Dienes em 1971, o projeto só foi colocado em prática no ano seguinte.

A cada ano o projeto contemplava mais uma série, em 1973, a proposta de ensino do bloco "lógica, conjunto e relações" era aplicada aos alunos das segundas séries. A mesma proposta sugerida no ano anterior continuava a ser aplicada nas primeiras séries, mas agora incluía atividades de numeração em diferentes bases. Com vistas a um aperfeiçoamento do projeto a programação anterior era sempre avaliada e reformulada para então voltar novamente à sala de aula no ano seguinte.

À medida que as atividades propostas eram realizadas, os professores envolvidos no projeto reuniam-se, problematizando todas as questões surgidas durante o processo com o intuito de avaliar e subsidiar possíveis reformulações do projeto (SANCHEZ, em depoimento oral apud MEDINA, 2008, p.9).

No ano de 1977, iniciaram-se reflexões sobre a posição da Geometria na programação da escola. A partir destas reflexões foi elaborada uma proposta que conciliava "a importância da Geometria na formação do jovem e as exigências atuais de conhecimento (conteúdos) e habilidades algébricas" (SANCHEZ, 1978). Também neste ano, o grupo do Vera Cruz participou do II Encontro do ISGML237, realizado em Belo Horizonte.

Além das atividades desenvolvidas para o ensino primário, no decorrer de 1973 a 1978 foram realizados cursos para professores do Vera Cruz e de outras escolas. Os professores do Vera Cruz, participaram também de outros cursos realizados em diferentes instituições. Estes cursos estiveram fundamentados nos estudos de Dienes, Claude Gaulin e Tamas Vargas, ministrantes dos cursos.

Pelo relatório de Lucília, percebemos as propostas matemáticas desenvolvidas nos projetos experimentais do Colégio Vera Cruz estiveram fundamentadas nos estudos de Zoltan Dienes, em especial, no trabalho intitulado "As seis etapas do processo de aprendizagem matemática238".

Considerações finais

As análises aqui apresentadas são ainda iniciais. Ainda há um longo caminho a ser percorrido até que se consiga obter resultados mais significativos.

Entretanto, pelo relatório da professora Lucília Bechara desenvolvido para o III Encontro do ISGML, foi possível perceber que o projeto experimental do Colégio Vera Cruz foi marcado, em grande medida, por influências estrangeiras, em especial pelos estudos de Dienes. Além disso, a participação do grupo de professores dessa Instituição nos encontros do ISGML são indicativos de que os trabalhos desenvolvidos não foram mera reprodução das investigações de

[237] Neste encontro foram tratados os seguintes assuntos: objetivos e normas do ISGML; atividades sobre a Metodologia Ativa, desenvolvidas pelos membros da Seção Sul-americana; processo de aprendizagem em Matemática; formação e atualização do professor; organização da Seção Sul-americana do ISGML (GCEM - Grupo Coluni de Estudos Matemáticos, 1977)

[238] Dienes dedicou-se ao estudo da psicologia, em especial, à aprendizagem da matemática no ensino primário. Em suas pesquisas práticas e teóricas estudou o processo de abstração infantil, distinguindo seis etapas diferentes para o aprendizado em matemática.

Dienes, uma vez que o grupo colaborava com as discussões dos encontros relatando e refletindo sobre suas próprias experiências.

Ainda no relatório, percebemos que o fato das atividades serem a cada ano reformuladas condiz com uma das discussões do evento, quando sugeria que a Metodologia Ativa fosse introduzida gradativamente, sem um modelo pré-determinado.

A nosso ver, o relatório elaborado por Lucília Bechara é pouco conclusivo e elucidativo com relação à maneira como as atividades e os cursos foram desenvolvidos. Certamente, um novo olhar e o uso de outra documentação do próprio acervo APLBS faz-se necessário, para compreender como estas propostas foram desenvolvidas por professores e alunos àquele tempo escolar.

Referências Bibliográficas

Considerações sobre uma nova metodologia no treinamento de Professores (1978) - **Arquivo Pessoal Lucília Bechara Sanchez**, Doc.152, São Paulo.

Documento-base das conclusões do III Encontro (1978) - **Arquivo Pessoal Lucília Bechara Sanchez**, Doc. 152, São Paulo.

Fischer, M.C. B. (2006) As classes-piloto organizadas pelo GEEMPA: Uma experiência de renovação do ensino-aprendizagem no 1º grau, ao tempo da Matemática Moderna. **Anais do VI Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação**, Uberlândia – MG.

Grossi, E. P. (1978) Circular. **Arquivo Lucília Bechara Sanchez**, Doc. 0045, Porto Alegre.

Medina, D. (2008). História da Educação Matemática nas séries iniciais: o pioneirismo de Lucília Bechara. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, v. 4, BH-PUCMINAS, p.76-87.

Sanchez, L. B. (1978). Relatório manuscrito. Arquivo Pessoal Lucília Bechara Sanchez, Doc. 00047. São Paulo.

Valente, W. R. (2010) O QUE É NÚMERO? Passado e presente do ensino de matemática para crianças. Projeto de Pesquisa. Brasília: CNPq.

A configuração do estágio supervisionado nos cursos de Licenciatura em Matemática em três instituições de ensino superior no Estado da Bahia

Maria Auxiliadora Lisboa Moreno Pires, UEFS, auxpires@terra.com.br

Introdução

Este estudo pode ser traduzido pelo estudo da configuração, em seu sentido mais amplo, do estágio supervisionado nos cursos de Licenciatura em Matemática em três instituições de ensino superior, no Estado da Bahia; Universidade Federal da Bahia - UFBA, Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS e Universidade Católica do Salvador – UCSAL. Trata-se de uma pesquisa em andamento que tem o propósito de investigar como o estágio supervisionado é configurado, definido, tratado no momento privilegiado da formação inicial do professor de Matemática, explicitando como o estágio acontece e vem sendo construído no interior das instituições pesquisadas.

Nos primeiros resultados da análise dos dados da pesquisa ficou clara a necessidade de se aproximar cada vez mais das escolas e das práticas dos estudantes - estagiários no contexto escolar. Assim, por meio da análise dos documentos, sobre a constituição dos cursos de Licenciatura em Matemática nas instituições pesquisadas, dos processos de investigação da configuração dos Estágios Supervisionados nesses cursos, ampliou-se o estudo pensado e planejado inicialmente, incluindo depoimentos, narrativas de professores de Matemática, supervisores de estágios e estudantes da Licenciatura (os estudantes-estagiários). Como, também, foram incluídos neste processo de análise crítica os estudos dos professores autores de livros sobre formação de professores e os professores regentes que recebem os estudantes-estagiários nas escolas públicas, ainda em fase de análise.

Com relação à formação de professores de Matemática, não se desconhece que existem problemas inerentes aos cursos de Licenciatura que são recorrentes e, por isso mesmo, podem ser considerados verdadeiros desafios que persistem desde a sua origem até os dias atuais, sem solução. Apesar dos avanços na organização desses cursos, por força das legislações que têm apontado a necessidade de superar algumas dicotomias e desarticulações existentes nos currículos nestes cursos, poder-se-ia apontar os estudos de formação de professor nas Licenciaturas que focalizam, por exemplo, o distanciamento existente entre a formação acadêmica e as questões colocadas pela prática docente na escola.

Rever equívocos na interpretação do papel do estágio na formação inicial do professor de Matemática, que muitas vezes vai se consolidando no imaginário dos alunos da Licenciatura em Matemática como uma prática totalmente dispensável, é buscar construir novos sentidos, significados para o estágio curricular supervisionado no processo de formação dos professores. A reflexão sobre a docência no estágio e a formação pedagógica no curso aponta para a necessidade de novo desenho para o estágio curricular, fundamentado em estudos na área da socioepistemologia da Matemática e da própria formação docente do futuro professor de Matemática.

Neste estudo, defende-se uma análise fundamentada na proposta teórico-metodológica da socioepistemologica que não fica na superfície das coisas em razão de crenças, ideias ou concepções formadas ou qualquer outro fator que não o conhecimento propriamente dito. Discutir-se-ão os limites e as possibilidades das contribuições das análises socioepistemológicas nos dados construídos e analisados neste trabalho e o modo como eles redimensionam a imagem e o lugar do estágio curricular na cultura acadêmica e escolar.

Apesar da dificuldade encontrada na seleção de trabalhos que utilizassem a matriz teórica proporcionada pela socioepistemologia procurou-se conhecer um pouco mais sobre os estudos e pesquisas realizadas por outros autores que trabalharam com a socioepistemologia no sentido utilizado por Cantoral (2003) como os trabalhos de Almeida &Ferruzi(2009) que destaca a importância das práticas sociais na construção do conhecimento.

De acordo com Almeida e Ferruzi (2009, p.119):

> De modo geral, as práticas sociais se constituem como "determinadas coisas" que grupos sociais fazem para construir conhecimento (Cantoral, et. al., 2006). É nesse sentido que a prática social regula a construção do conhecimento, ou seja, manifesta sua construção social. Sob este ponto de vista, pode-se entender que a construção dos conhecimentos matemáticos não se dá somente no âmbito da matemática ou dos matemáticos, mas também ocorre em outras práticas de referência de modo que
>
> 'novos' conhecimentos emergem de processos de síntese de 'velhos' conhecimentos.

Assim como as autoras, utilizar-se-á a socioepistemologia no presente trabalho, considerando a pertinência do uso dessa orientação teórica para fundamentar as análises e discussões dos dados recolhidos na pesquisa, já que essa perspectiva contempla a incorporação de dimensões sociais, culturais e o exame dos componentes didáticos presentes em situações específicas, no caso particular, no estágio curricular supervisionado nos cursos de Licenciatura em Matemática, e entendendo o estágio curricular supervisionado como um contexto específico da formação do professor de Matemática, em que as práticas são exercidas visando à construção do conhecimento matemático, os seus efeitos e implicações didáticas, na sala de aula, na escola.

É consenso entre os pesquisadores que a formação para a docência deve considerar a perspectiva investigativa, na qual a pesquisa assumida como princípio científico e educativo, apresenta-se como uma proposição metodológica fundamental para o rompimento das práticas de reprodução de acordo com Barreiro & Gebran (2006).

Sobre a origem dos cursos de Licenciatura em Matemática na Bahia

No Estado da Bahia a Universidade Federal da Bahia - UFBA e a Universidade Católica do Salvador - UCSAL têm em comum a origem dos cursos de Matemática atrelados as Faculdades de Filosofia, a primeira teve como origem a antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras onde era oferecido o curso de Matemática Bacharelado e Licenciatura, o começo do Instituto de Matemática. Por sua vez, o curso de Licenciatura Plena em Matemática, da Universidade Católica do Salvador foi reconhecido pelo Decreto nº 38.390 de 23 de dezembro de 1955, integrando no seu inicio a Faculdade Católica de Filosofia da Bahia.

O pioneirismo na realização do I Congresso Nacional de Ensino de Matemática no Curso Secundário, em julho de 1955, idealizado pela Profª Martha Maria de Souza Dantas teve conseqüências que influenciaram vários educadores dentre esses a Profª Arlete Cerqueira Lima, que anos mais tarde receberia a incumbência do então Reitor da Universidade Federal da Bahia, Profº Edgar Santos, de organizar um Instituto de Matemática na Bahia.

Em 1961 é então criado o Instituto de Matemática e Física da Universidade Federal da Bahia posteriormente, esses cursos são separados e em 1968 surge o Instituto de Matemática.

Já, a Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS foi criada sob a vigência da Lei Federal nº 5.540, de 28 de novembro de 1968 com uma finalidade bem determinada de levar a interiorização da educação superior no estado já que até então a educação estava circunscrita à capital, Salvador.

O curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Bahia

A Universidade Federal da Bahia - UFBA é a mais antiga instituição de ensino superior do Estado foi fundada em 1946. A UFBA oferece atualmente 66 cursos de graduação, 136 cursos de pós-graduação entre especializações, mestrados e doutorados de acordo com informações do último censo do ensino superior no nosso Estado. Nos cursos de graduação estão matriculados mais de 20 mil alunos, e a cada ano são oferecidas cerca de 3.680 vagas para ingresso através do processo seletivo, para Salvador.

Nos documentos consultados no Instituto de Matemática encontramos um pouco da história da criação do Instituto:

> A história do Instituto de Matemática começa na antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade da Bahia, que funcionava no bairro de Nazaré, onde era oferecido o Curso de Matemática (Bacharelado e Licenciatura). Sob a inspiração do Reitor Prof. Dr. Edgard Santos que já tinha a intenção dentro do seu projeto de modernização da Universidade, da criação de vários Centros de Ciências Fundamentais. No ano de 1960, delega à professora Arlete Cerqueira Lima a incumbência de organizar um Instituto de Matemática, dando-lhe amplos poderes para procurar, no País, um matemático com competência para dirigi-lo. Houve uma forte rejeição, por parte das Escolas tradicionais, à idéia do surgimento de um

Instituto de Matemática. Em 1961, do Instituto de Matemática e Física (IMF), com o caráter de Centro de Estudo e Pesquisa. Em 1968, com a publicação do decreto 62.241, em 08 de fevereiro, a Universidade foi reformulada, passando à atual estrutura. O IMF foi desmembrado e surgiram o Instituto de Física e o Instituto de Matemática (Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura da UFBA, 2006)

O Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Católica do Salvador

O Curso de Licenciatura Plena em Matemática, da Universidade Católica do Salvador, foi reconhecido pelo decreto n.º 38.390 de 23 de dezembro de 1955. O Decreto n.º 30.427, de 22 de janeiro de 1952, publicado no Diário Oficial da União de 24 de janeiro de 1952, autorizou o funcionamento do Curso de Matemática, juntamente com o de Filosofia, e com esse, lhe deu reconhecimento através do Decreto n.º 38.390/55. Em alguns documentos localizados na Universidade Católica do Salvador, encontra-se registrado fatos relacionados com a criação do curso de Matemática. O Curso de Matemática, na Faculdade Católica de Filosofia da Bahia, constituía-se em um Departamento de Ensino, o Departamento II, composto das seguintes matérias: Complementos de Matemática, Análise Matemática e Análise Superior. Integrava a Secção de Ciências conforme o Anuário da Faculdade Católica de Filosofia da Bahia, nos anos letivos de 1952 e 1953 (vol. I p.41 e 27. Salvador: Tipografia Beneditina, 1954). De duração igual há quatro anos, tinha a seguinte seriação:

1º ano: Análise Matemática (Cálculo Infinitesimal);

Introdução à Álgebra Moderna; Geometria Analítica e Projetiva;

Física Geral e Experimental;

2º ano: Análise Matemática (Teoria das Equações Diferenciais);

Complementos de Geometria; Mecânica Racional; Física Geral e Experimental.

3º ano: Teoria das Funções; Análise Superior; Geometria Superior;

Física Matemática; Mecânica Celeste.

4º ano: (Disciplinas Eletivas), Teoria das Funções; Álgebra Moderna; Geometria Algébrica;

Topologia (Op. Cit., p. 28-29)

Assim, mesmo depois a Faculdade Católica de Filosofia foi incorporada à Universidade Católica do Salvador, em 13 de dezembro de 1968, a citada Seção de Ciências nela funcionava, conforme consta no livro de Reunião da Congregação do Departamento de História Natural, da Faculdade de Filosofia, da Universidade Católica do Salvador, p. 19-21.

Em 1966 encerrava as suas atividades, transferindo seus alunos para o Curso de Matemática da Universidade Federal da Bahia. O motivo era de que o mesmo tornara-se economicamente inviável devido ao pequeno número de estudantes que o procuravam.

Em 1973, o Diretor de Escolaridade, da Superintendência Acadêmica da Universidade Católica do Salvador, Prof. Benedito Veiga, realiza estudos e convida o Prof. Winston Fonseca de Carvalho para preparar o caminho para reabertura do Curso de Matemática da Católica. No mesmo ano, o Conselho Federal de Educação aprovou uma Resolução (Resolução/74) que entraria em vigor no ano seguinte, criando os cursos de Licenciatura em Ciências com opção em Matemática, Biologia e Química. Os três cursos deveriam ter em seus currículos um tronco comum constituído por disciplinas de Matemática, Química e Biologia. O novo currículo elaborado atendia às exigências dessa Resolução.

O Conselho Universitário da Universidade Católica do Salvador cria o Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, no qual o curso de Matemática voltaria a funcionar a partir de março de 1974. O curso de Matemática, a partir de 1974, integrava a Licenciatura em Ciências, a qual poderia ser realizada em duas opções: Biologia e Matemática, razão porque o Estatuto de 1978, da Universidade Católica do Salvador, relacionava entre as Unidades de Ensino, no seu artigo 9º, o Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Pelo Ato n.º 04/81, de 19 de março de 1981, o Magnífico Reitor da Universidade Católica do Salvador, Prof. José Simões, resolve denominar de Instituto de Ciências Biológicas o atual Instituto de Ciências Exatas e Biológicas.

Desligado do então Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, o curso de Licenciatura em Matemática incorporou-se à Escola de Engenharia, no ano de 1981, permanecendo vinculado ao curso de Engenharia Civil até o ano de 1987. Finalmente, em 1988, a Resolução n.º 001 do Conselho Universitário, criou o atual Instituto de Ciências Exatas.

O Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana

A Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS foi criada sob a vigência da Lei Federal nº 5.540, de 28 de novembro de 1968 e organizada de acordo com projeto elaborado pelo Centro de Estudos Interdisciplinares para o Setor Público – ISP – ligado à Universidade Federal da Bahia, a FUFS (como foi inicialmente denominada). Uma das finalidades de sua criação era a interiorização da educação superior no Estado já que até então a educação estava circunscrita à capital, Salvador.

Parte de grande projeto social e político do governo de atenção as necessidades urgentes e imediatas da população do Estado por acesso a Educação a UEFS é no âmbito dessa política que Feira de Santana – município caracterizado no Plano Integral de Educação, pelos seus indicadores econômicos e sociais, como o mais importante centro polarizador de desenvolvimento do interior do Estado, – é contemplada, ainda em 1968, com uma Faculdade de Educação e, em 1970, com a criação da Fundação Universidade de Feira de Santana – FUFS – através da Lei Estadual nº 2.784, de 24 de janeiro de 1970.

A Universidade foi instalada, solenemente, no dia 31 de maio de 1976**,** autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 no ano de 1976, com o seguinte elenco de cursos: Licenciatura de 1º e 2º graus em Letras – Inglês/Francês; Licenciatura Plena em Ciências, com habilitação em Matemática e Biologia e em Ciências 1º grau; Licenciatura Plena em Estudos Sociais, com habilitação em Educação Moral e Cívica e em Estudos Sociais 1º grau; e mais os cursos de Enfermagem, Engenharia de Operações – Modalidade Construção Civil, Administração, Economia e Ciências Contábeis. O cumprimento da sua função social a torna reconhecida como uma das mais expressivas Instituições de Educação Superior do Estado da Bahia e do País.

A UEFS concentra suas ações no centro-norte baiano, território que integra o semi-árido, e atualmente está presente em cerca de 150 municípios baianos.

Metodologia

A metodologia escolhida para a investigação sobre a configuração do Estágio Curricular Supervisionado nos cursos de Licenciatura em Matemática em três instituições de ensino superior: UFBA, UEFS e UCSAL, respectivamente instituição federal, estadual e particular, caracteriza-se como um estudo de caso.

A pesquisa foi desenvolvida sob duas abordagens: qualitativa e quantitativa. A metodologia qualitativa, baseada em estudos de casos, permitiu a recolha, a construção e a análise dos dados de forma a possibilitar uma visão ampla, profunda e clara do problema. Não houve a escolha de um modelo teórico *a priori* para o processo desenvolvido no trabalho de campo. Procurou-se, sim, ir construindo a partir de uma temática central os caminhos a serem percorridos no levantamento das informações para posterior análise. Os casos constituídos para estudos envolveram tanto estudantes estagiários dos cursos de Matemática da UFBA, UEFS e UCSAL, em situações de ensino nas escolas, em situações de aprendizagem no curso de Licenciatura em Matemática nas Universidades; professores de Matemática distribuídos por grupos, nas diferentes categorias: professores de Matemática autores de livros sobre formação de professores; professores supervisores de estágio, já aposentados e os da ativa; professores de Matemática que recebem estagiários nas escolas da rede pública; professores de Matemática recém formados (buscou-se configurar o contexto de formação inicial dos mesmos) e aqueles formados há no mínimo cinco anos.

Neste estudo ainda andamento, analisou-se essencialmente dois aspectos: a) momentos marcantes na realização dos estágios curricular supervisionado nas escolas, incluindo-se os procedimentos de planejamento que antecedem a realização do estágio na escola, o estágio na escola e as discussões e avaliação dos estágios nas universidades após o término do estágio e b) a identificação de critérios e indicadores que poderiam ser apontados para potencializar o Estágio Supervisionado nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Examinamos a configuração do estágio supervisionado nos cursos de Licenciatura em Matemática, à luz dos projetos pedagógicos dos cursos, das mudanças nas legislações e nas práticas de ensino dos alunos estagiários nas escolas, trabalhando com grupos de alunos estagiários das três instituições.

Procurou-se caracterizar esses sujeitos, as interações entre eles e os professores da escola e o professor supervisor do estágio, das estruturas e conteúdos programáticos, dos fatores diversos que influenciam os processos de formação prática dos alunos dos cursos de licenciatura, buscando conhecer a opinião dos alunos estagiários e professores recém formados e professores com algum tempo de exercício da profissão, professores aposentados, que em algum momento exerceram a função de supervisores de estágio, e professores autores de livros sobre estágio supervisionado e formação de professores. Quanto aos alunos estagiários, buscou-se conhecer o papel do estagiário, bem como os efeitos do estágio na formação inicial do professor e sobre o desejo de ser professor de matemática. Com referência aos dados, é importante destacar que se procurou descrever e analisar o estágio supervisionado no conjunto das universidades e das escolas da rede pública, em cada uma das etapas desse processo: etapa de observação, co-participação e o estágio regência. Além dessas etapas, incluíram-se os registros das aulas na disciplina estágio supervisionado na universidade e o relatório final de estágio elaborado pelos alunos estagiários. O trabalho resultou em muito material para análise, considerando os registros no diário de campo do acompanhamento, registro e documentação das observações realizadas nas escolas (durante a realização dos estágios) e nas universidades (nas aulas ministradas pelos professores supervisores do estágio). Da consulta aos documentos nas instituições pesquisadas, analisamos as entrevistas realizadas com os coordenadores de curso, com os professores supervisores do estágio supervisionado, as respostas dos estudantes, os Projetos Pedagógicos dos cursos cujos resultados preliminares encontrados foram inseridos no quadro de análise emergente a seguir:

No quadro apresenta-se uma síntese das características emergentes dos cursos de Licenciatura em Matemática a partir da fala dos professores entrevistados, das respostas dos estudantes estagiários ao questionário da pesquisa bem como, a observação direta das atividades desenvolvidas, em sala de aula, das disciplinas do Estágio Supervisionado no período relativo ao segundo semestre de 2009/2010.

Reflexões conclusivas

De acordo com os professores participantes desta pesquisa, o Projeto Pedagógico dos cursos de Licenciaturas vem marcado pelas lógicas da separação e da desarticulação e é importante compreender o esgotamento dessas lógicas nos dias atuais. Apesar dos avanços com a recente legislação específica para as Licenciaturas ainda percebe-se a falta de integração dos vários componentes curriculares nos Projetos dos cursos.

Nos cursos de Licenciatura em Matemática, em particular, das instituições de ensino UFBA, UEFS e UCSAL, os projetos analisados assinalam a tentativa de superar os modelos tradicionais de ensino, a dicotomia entre a teoria e a prática e expressam através dos objetivos a necessidade de oferecer uma nova estrutura mais dinâmica, mais funcional reafirmando a indissociabilidade entre teoria e prática, e entre o ensino, a pesquisa e a extensão.

UFBA	UEFS	UCSAL
Percebe-se no curso forte predomínio da racionalidade técnica. Isolamento das disciplinas do Estágio Supervisionado das demais disciplinas do currículo. Na disciplina do estágio supervisionado ocorrem relatos de experiência dos professores; discussão em grupos, seminários; Ênfase no uso de materiais didáticos, manipuláveis em sala de aula apoiados pelo Laboratório de Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática.	No curso de Licenciatura em Matemática há espaço para o desenvolvimento de projetos de ensino, projetos de docência e outros projetos. Aulas investigativas através do uso da pesquisa nas aulas, pesquisas de ensino no estágio, na escola aparecem nas entrevistas realizadas com os estudantes estagiários. Os Trabalhos de Conclusão de Curso (Monografias e Artigos Científicos) retratam com bastante freqüência temas relacionados com o estágio supervisionado, prática de ensino. Prioridade do estágio na escola pública.	As aulas da disciplina Estágio Supervisionado são tradicionais, com pouco espaço para a discussão das novas tendências para o ensino de Matemática. Falta criatividade. Modelo de ensino ainda centrado no paradigma da explicação e do exercício. Ênfase nos trabalhos com textos, discussão em grupo. Atividade de micro aulas bastante freqüente com intervenção do professor de estágio com relação ao uso do quadro, postura do professor, fala do professor.

Na direção da superação dessas lógicas é preciso compreender que a formação do professor de Matemática deve contemplar uma nova lógica emergente, mais complexa que busca articular e integrar o processo de formação do professor as necessidades da sociedade. São muitos os desafios a ser enfrentados pela sociedade desde a natural expansão da educação no país por força do desenvolvimento econômico, das pressões do capital, de modo a corrigir graves problemas sociais numa sociedade tremendamente desigual. Hoje, se percebe um processo de formação de professores insuficiente em quantidade e em qualidade, uma formação fragmentada e as responsabilidades dessa formação se constituem em um verdadeiro problema para as instituições formadoras.

É preciso encontrar caminhos para romper com concepções de reprodução de conhecimento, de modelos que têm orientado a prática docente e o estágio na formação de professores, por outro lado, o incentivo à busca de metodologias inovadoras criativas também não tem funcionado.

De fato, nos cursos de Licenciatura em Matemática, em particular, das instituições de ensino UFBA, UEFS e UCSAL, os projetos analisados assinalam a tentativa de superar os modelos tradicionais de ensino, a dicotomia entre a teoria e a prática e expressam através dos vários objetivos a necessidade de oferecer uma nova estrutura mais dinâmica, mais funcional, reafirmando a indissociabilidade entre teoria e prática, e entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Em todas as três instituições, UFBA, UEFS e UCSAL, isso está posto de maneira clara nos documentos.

Sabe-se que a universidade proporciona através dos programas específicos voltados para os professores uma formação que se distribui ao longo de todo o espaço acadêmico, institucional, seja por via dos cursos regulares da graduação, através dos projetos pedagógicos dos cursos de licenciaturas, como também pelos programas da extensão, da pós-graduação. Porém, acredita-se que o conjunto de relações vividas pelos futuros professores, no aqui e agora, fora da academia, também educa. O futuro professor é esse agente de produção de cultura, de conhecimento, e a escola não existe separada da vida. Há um compromisso ético e político e essas dimensões estão presentes na construção do conhecimento por professores e pelos estudantes. E a escola pública é um espaço de produção de saber, não exclusivo da universidade. Daí se buscar tornar o estágio curricular supervisionado das Licenciaturas em um elemento orgânico, articulado entre as escolas públicas e a universidade, da própria organização do pedagógico das escolas da educação básica com a universidade, no modelo de uma presença efetiva, quem sabe até próxima da ideia de uma residência pedagógica para estudantes de licenciaturas em escolas públicas.

Referências

Almeida, Lourdes Maria Werle de & Ferruzi, Elaine Cristina. Uma aproximação socioepistemológica para a Modelagem Matemática. In: *ALEXANDRIA Revista de educação em Ciência e Tecnologia,* v.2, n.2, p.117-134, jul.2009. (http://http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/numero_2_2009/lourdes.pdf.).

Brasil. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. Parecer CNE/CP nº 28/2001, que dá nova redação ao Parecer CNE/CP nº 21/2001, estabelecendo a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: 2002. (http://portal.mec.gov.br/cne>. Acesso em: 15 jul. 2008)

Barreiro, Iraílde Marques de Freitas & Gebran, Raimunda Abou. *Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores*. São Paulo: Avercamp, 2006.

Cantoral, R. *La aproximación socioepistemológica a la investigación en matemática educativa: una mirada emergente.* [CD-ROM] XI Conferencia Interamericana de Educação Matemática. Tema: Educación Matemática & Desafíos y Perspectivas. Blumenau, Brazil: Universidade Regional de Blumenau, 2003.

Práticas de ensino de matemática moderna na formação de normalistas no Instituto de Educação do Paraná na década de 1970

Portela, Mariliza Simonete[239] *- PUCPR, mariliza.portela@gmail.com*

Resumo

Este relato originou-se da investigação acerca das práticas de ensino de matemática voltadas para a formação de normalistas, professores preparados para atuar nas séries iniciais da escolarização, na década de 1970, período no qual as reformas no ensino da matemática escolar decorreram de um movimento que ficou conhecido como Movimento da Matemática Moderna (MMM). Buscando compreender a proposta de formação na disciplina Prática de Ensino que preparava professores para o ensino da matemática na escola primária, a pesquisa teve como espaço de investigação uma Escola Pública tradicional na formação de docentes para esse nível de ensino na cidade de Curitiba, o Instituto de Educação do Paraná (IEP), criado em 1876, no Governo Provincial. As fontes utilizadas foram documentos arquivados na Instituição referentes ao Curso de Formação, registros de Plano de Aula da disciplina de Prática de Ensino de Matemática, materiais pedagógicos que orientaram as metodologias e livros de Matemática Moderna para uso nas séries iniciais. Integraram as fontes desta pesquisa, os depoimentos orais de duas professoras protagonistas do movimento de renovação do ensino de matemática integrantes do grupo constituído para aprofundamento de estudos relativos ao ensino da Matemática, Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino de Matemática (NEDEM) e documentos de seus acervos pessoais,

Introdução

As pesquisas que englobam o Movimento da Matemática Moderna têm fornecido elementos para a compreensão da incorporação do ideário que trouxe modificações nas práticas de ensino de matemática. Considerando a possibilidade de contribuir com a construção histórica acerca dessa temática, que segundo Chartier (2007, p. 16-17), permite que possamos compreender os conhecimentos e práticas que fizeram de nós o que somos hoje, buscou-se investigar como a Matemática Moderna foi introduzida na formação dos professores que se preparavam para o exercício da docência nas séries iniciais da escolarização.

Valendo-se de fontes ainda não pesquisadas na dimensão do estudo proposto como: documentos oficiais arquivados no Instituto de Educação do Paraná (IEP), tradicional escola de formação de professores para as séries iniciais, livros didáticos, arquivo pessoal e depoimentos de professores vinculados ao Núcleo de Ensino e Difusão da Matemática (NEDEM) sobre suas práticas de ensino, a pesquisa investigou ações que possibilitaram a inserção das idéias tidas como inovadoras no ensino da matemática na formação das normalistas do IEP e como tais ações estenderam-se às escolas primárias da capital paranaense.

Tratando-se de um estudo histórico cultural em um período e espaço delimitados, esta pesquisa valeu-se dos aportes teórico-metodológicos de Michael de Certeau (1982), Roger Chartier (2007) e Dominique Julia (2001). As

[239] Mestra pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Doutoranda pela mesma Universidade sob a orientação da Profa. Dra. Neuza Bertoni Pinto e integrante do Grupo de Pesquisa História das Disciplinas Escolares (GPHDE) na PUCPR.

discussões e trabalhos investigativos desenvolvidos pelos pesquisadores Wagner Rodrigues Valente e Neuza Bertoni Pinto entre outros foram consultados por contemplar a trajetória histórica da disciplina Matemática no Brasil. Na compreensão da história das disciplinas escolares e das diferenças culturais que marcaram as apropriações do ideário do MMM, nos valemos dos escritos de André Chervel (1990).

Questões relacionadas à organização curricular, a carga horária, objetivos e conteúdos da Disciplina de Prática de Ensino de Matemática do Curso de Normalistas, contextualização das práticas de ensino a partir das Leis Educacionais 4.024/61 e 5.692/71, foram respondidas justapondo documentos e estabelecendo relações entre a disseminação do MMM no Paraná e as práticas de formação das normalistas.

Matemática Moderna: discussões e ações na educação brasileira

Os avanços sócio-políticos ocorridos nas primeiras décadas do século XX trouxeram novos olhares para a educação escolar, as modificações de ordem econômica exigiram a ampliação de conhecimentos em todas as áreas e uma adequação dos conteúdos escolares. Para Valente (2006), os movimentos de renovação do ensino suscitam práticas condizentes aos novos avanços científicos: "[...] em particular no âmbito educacional, surgem movimentos internacionais de reforma que buscam colocar os ensinos escolares em fase com o desenvolvimento científico que os anos pós guerra passam a viver" (p.26), e ainda segundo o autor as atenções recaem sobre as disciplinas de Matemática, Física, Química e Biologia.

No que se refere à disciplina Matemática, ocorreram mudanças curriculares que buscavam aproximar a matemática compreendida pelos matemáticos daquela matemática ensinada no contexto escolar. Aos professores cabia adequar sua prática pedagógica buscando estabelecer uma nova relação com o conhecimento matemático que fornecesse ao cidadão condições de lidar com as mudanças advindas do progresso técnico e econômico desse período. A indústria e o comércio em expansão exigiam mão de obra qualificada e promover mudanças nos currículos escolares foi uma das proposições para acompanhar esse progresso. Na visão de Schubring (2003), "A indústria e o comércio demandavam, não apenas uma instrução matemática mais ampla, mas também conhecimentos mais modernos e avançados que servissem de base para aplicações técnicas" (p.12). Dentro dessa lógica a mudança de postura do professor diante do ensino da Matemática facilitaria a assimilação de conceitos matemáticos aplicáveis a uma nova organização sócio-econômica.

A vinculação das necessidades sociais e políticas estabelecem novos rumos ao ensino da Matemática e podem ser compreendidos considerando a concepção de Chervel (1990), acerca das disciplinas escolares "[...] o conjunto das finalidades consigna à escola sua função educativa [...] as disciplinas escolares estão no centro desse objetivo, sua função consistem e colocar um conteúdo de instrução a serviço de uma finalidade educativa" (p.188). Em nome da adequação do ensino às necessidades que ora se apresentavam, o Brasil incorpora as idéias inovadoras de um movimento internacionalmente conhecido como Movimento da Matemática Moderna (MMM).

Se a expansão do movimento de modernização do ensino da Matemática no Brasil estava associada ao desenvolvimento tecnológico e ao preparo de profissionais para o comércio e indústria, para os professores foi uma oportunidade de promover mudanças nas práticas uma vez que já questionavam a necessidade de um ensino inovador. Buscando formação para aprender e ensinar, professores estendem ao Ensino Primário[240], as propostas de mudanças no ensino da Matemática discutidas inicialmente para os níveis mais avançados.

Embora internacionalmente as mudanças curriculares nas práticas de ensino da matemática já fossem discutidas desde o início do século XX, no Brasil ocorrem somente na segunda metade deste século. De acordo com Pinto (2005) "Ainda um tanto nebulosa no Brasil, a matemática moderna, ancora primeiramente nos grandes centros do país e começa, nos anos 60, a ser lentamente difundida nas escolas mais longínquas, a maioria delas recebendo-a de sobressalto, via livro didático" (p.29). Expressos no desejo social de inserção nas oportunidades que emergiam de uma sociedade a caminho da modernização, os ideais do movimento encontram respaldo no artigo 1º da Lei 4.024/61 cujo teor declarava que a educação inspirava-se nos princípios de liberdade e solidariedade por meio "preparo do indivíduo e da sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitam utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio".

Os Congressos Brasileiros de Matemática ocorridos a partir da década de 1950 foram espaços dos quais ascenderam discussões que resultaram em ações de modernização efetivando-se em diversos Estados com a criação de grupos de estudos. Os grupos que se destacaram e tornaram-se referência no estudo das práticas de ensino de matemática foram: O Grupo de Estudo do Ensino de Matemática (GEEM) criado em 1961 em São Paulo; o Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática (NEDEM) criado em 1962 no Paraná; o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática de Porto Alegre (GEEMPA) criado em 1970 e o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEM) criado no ano de 1976. Por meio destes grupos foram ministrados inúmeros cursos e produzidos diversos livros didáticos voltados ao ensino da Matemática Moderna.

A Matemática Moderna: práticas simultâneas na formação das normalistas e no ensino primário

A disseminação das idéias de modernização do ensino de Matemática no Paraná esteve de modo marcante ligada ao NEDEM, que foi coordenado pelo Professor Osny Antonio Dacol sediado no Colégio Estadual do Paraná em

[240] Na vigência da Lei de Diretrizes e Bases da Educação 4.024/61 o sistema de ensino brasileiro estava estruturado em quatro níveis: **Ensino Pré-Primário**, composto de Escolas Maternais e Jardins de Infância; **Ensino Primário** de 4 anos; **Ensino Médio** subdividido em dois ciclos: Ginasial de 4 anos e Colegial de 3 anos com diferentes ramificações dentre elas o Curso Normal e **Ensino Superior** (Romanelli, 2008, p.181).

Curitiba, onde Dacol exercia funções de docência, tendo ocupado também o cargo de diretor. Como professor de Matemática e coordenador do Núcleo de Estudos, Dacol elaborou material didático e promoveu cursos que dentre outros objetivos buscava orientar os professores para o ensino da disciplina Matemática. Embora as ações do NEDEM fossem, na sua maioria, direcionadas ao Ensino Ginasial e Secundário, na década de 1960, houveram também ações voltadas para o ensino primário e formação de docentes para esse nível de ensino, incluindo produção de livros didáticos.

Dentre seus membros, o NEDEM contou com a participação de cinco professoras da Rede Estadual de Ensino: Esther Holzmann, Nelly Humphreys, Clélia Tavares Martins, Gliqueria Yaremtchuck e Henrieta Dyminski Arruda atuantes entre outros espaços, no Instituto de Educação do Paraná[241] e exercendo funções ligadas à docência. Aprofundando estudos e aplicando nas suas práticas de ensino, foram disseminadoras do Movimento da Matemática Moderna.

Em entrevista concedida para esta pesquisa Henrieta Dyminski Arruda (2009), uma das integrantes do NEDEM, relatou que a Matemática Moderna na escola primária, na capital paranaense iniciou na década de 1960 com o incentivo e apoio do NEDEM:

> Eu trabalhava no Grupo Escolar Tiradentes e o Profº Osny Antonio Dacol, que era coordenador do NEDEM e diretor do Colégio Estadual, convidou os professores do primário, do Complexo do Colégio Estadual. Já existia o NEDEM, mas era para o Ginásio, o Professor fez uma reunião com professores dos Núcleos. No início iam muitos professores, mas depois foi diminuindo o número até que ficamos em cinco professoras (Arruda, Depoimento oral, 2009).

O Professor Osny Antonio Dacol também apoiou e orientou a produção da "Coleção de Matemática Moderna para o Ensino Primário", coleção esta que serviu para propagar as idéias modernizadoras do ensino de Matemática tanto nas salas de aula das séries iniciais quanto no Curso Normal. Inicialmente, apoiados nos livros de Oswaldo Sangiorgi, posteriormente nos livros do NEDEM para o Ginásio (1º e 2º Volume da Coleção "Ensino Moderno da Matemática" - "Os números de Hoje", lançado em 1968), o grupo trabalhou intensamente para adaptar o ensino para o nível primário.

A "Coleção de Matemática Moderna para o Ensino Primário", foi concebida no início da década de 1960 como material experimental na forma de folhas de atividades utilizadas nas classes do ensino primário, depois organizadas em "Cadernos de Atividades" impressos em gráficas particulares para finalmente serem editados oficialmente, na década de 1970, pela Editora do Brasil.

[241] O Instituto de Educação do Paraná, criado pela Lei n.º 456 de 12 de abril de 1.876, pelo então Presidente da Província Adolpho Lamenha Lins foi precursora na formação de professores para as séries iniciais da escolarização. Com o nome de Escola Normal, anexa ao Instituto de Preparatórios ou de Estudos Propedêuticos, formou sua primeira turma de Professores em 1878, sob a direção do Dr. Justiniano de Mello e Silva, então Diretor Geral da Instrução Pública.

Gliquéria Yaremtchuk, foi professora efetiva da Secretaria de Educação do Paraná, atuou no Instituto de Educação, inicialmente na disciplina Metodologia do Ensino da Matemática, ministrada no Curso de Normal (formação de professores para o Ensino Primário). Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal do Paraná, em 1961, participou do Curso de Matemática Moderna ministrado pelas Professoras: Lucília Bechara, Anna Franchi e Manhúcia Libermann, em Curitiba, no ano de 1967 e do curso ministrado pelo Professor Zoltan Paul Dienes, realizado pelo GEEM em convênio com a Secretaria de Estado de Educação de São Paulo, em 1971. No ano de 1976, fez parte da equipe para elaboração das Diretrizes Curriculares da Secretaria de Estado da Educação do Paraná, na disciplina Matemática para o Ensino de 1º Grau.

A professora Henrieta Dyminski Arruda, também docente do ensino público, cursou a Escola Normal no Instituto de Educação do Paraná, no ano de 1954, com formação em Pedagogia pela Universidade Federal do Paraná, atuou como professora de 1ª série no Grupo Escolar Tiradentes. Na década de 1970 foi Assessora Pedagógica no Instituto de Educação do Paraná e posteriormente atuou como Coordenadora do Ensino de Matemática na Rede Municipal de Ensino de Curitiba.

Esther Holzmann, licenciada em Pedagogia realizou um curso ligado ao *Departamento f Educacion San Diego State College,* de onde enviou contribuições para a melhoria do material pedagógico que estava sendo desenvolvido pelo grupo de professoras e experimentado nas salas de aula do ensino primário. A professora assistia às aulas e relatava através de cartas, como era o ensino de matemática nas escolas norte americanas.

Exercendo atividades de coordenação e docência na disciplina de Didática e Prática de Ensino do Instituto de Educação do Paraná, a Professora Esther elaborou em abril de 1970, um plano de sugestões de Atividades em Matemática para ser aplicado pelas normalistas nas Práticas de Ensino. Esse material traz como referencia entre outros: os "Cadernos de Matemática Moderna" do NEDEM, as obras de Dienes "Matemática Moderna no Ensino Primário" "Primeiros Passos em Matemática – Lógica e Jogos Lógicos" e o livro de Esther Pillar Grossi "Introdução à Topologia do Plano". Estas obras e autores faziam parte do referencial de estudo do grupo de professores do NEDEM – Ensino Primário.

Os conteúdos sugeridos no Plano de Atividades contemplam a Teoria de Conjuntos, fio condutor da Matemática Moderna. Dentre as sugestões estão: Noções Elementares de Topologia do Plano (linha aberta, fechada, fronteira e região), Preparo à noção de conjunto (partindo da coleção, grupo, família, etc.), relação de pertinência, elemento e conjunto universo e atributos. O documento propõe também, atividades com materiais como arcos, cordões e outros objetos manuseáveis.

Para o Curso Normal, a Professoras Esther Holzmann organizou o Plano da disciplina Didática da Matemática para a 2ª série do Curso de Formação que estava voltado para as turmas de 1ª e 2ª séries do Ensino de 1º grau[242]. Os conteúdos estão centrados no desenvolvimento das estruturas mentais da criança sob o ponto de vista das operações concretas possibilitando à criança um maior número de invenções, segundo a teoria de Piaget.

Propõe inicialmente a elaboração do Planejamento da Ação Didática a ser aplicado nas duas primeiras séries do 1º Grau e como proposta de dinâmica de aprendizagem, estudar como a criança aprende os conteúdos:

a) Topologia (iniciação);

b) Noção intuitiva de conjunto;

c) Operações concretas com conjuntos;

d) Noção de número natural;

e) Operação de adição e subtração com números naturais;

f) Noção de número fracionário.

Para as 3ª séries propõe a elaboração de Planejamento para aplicação em turmas de 3ª e 4ª séries do Ensino de 1º Grau e como dinâmica de aprendizagem estudar como a criança aprende: Operações de multiplicação e divisão; Operações com números fracionários e decimais; Medidas (sistema de medidas): massa, capacidade e superfície; Noções elementares de geometria.

Esses registros, contidos no Planejamento da Ação Didática mostravam a intenção de inserir a Matemática Moderna na prática de formação dos futuros professores no Instituto de Educação do Paraná e o Plano de Ensino registrado no Diário de Classe das aulas de Teoria e Prática de Matemática da Turma A do 3º ano (Professora Marliza Streitemberg), mostra a efetivação do trabalho nos registros dos conteúdos trabalhados de março a junho do ano de 1974: simbolização de conjuntos com jogos; blocos lógicos e o estudo de seus atributos; conjunto universo; conjunto; relação de pertinência; subconjunto; conjunto complemento. A Professora inclui no seu Plano de Ensino a indicação de obras de Carl Rogers[243] e André Revuz[244] e sugere que estes autores sejam inicialmente discutidos em pequenos grupos.

O trabalho desenvolvido com a Matemática Moderna, por ação das professoras do NEDEM, se estendeu a outros espaços além de escolas da rede estadual de ensino nas quais atuavam. A Professora Henrieta D. Arruda elaborou, em maio de 1974, a apostila intitulada "Matemática Moderna na Escola Fundamental", no período em que exercia a Assessoria Pedagógica nos cursos de Aperfeiçoamento no Instituto de Educação e atuava como Coordenadora de Matemática na

[242] Nesse período estava em vigência a Lei de Diretrizes e Bases da Educação 5.692/71 que une os antigos ensinos primário e ginasial e passando a denominar 1º Grau, ficando o ensino colegial denominado 2º grau.

[243] Carl Ramson Rogers (1902-1987), psicólogo norte americano, natural de Oak Park, nas vizinhanças de Chicago EUA, formou-se professor na Universidade de Chicago. A contribuição de Rogers à educação foi a extensão de sua prática como terapeuta com a visão de que para ensinar uma criança é preciso alimentar seus interesses.

[244] André Revuz educador matemático francês foi professor emérito na Universidade de Paris fortemente empenhado no ensino da Matemática Moderna.

Prefeitura Municipal de Curitiba. O documento apresentava a formação de conceitos com jogos por meio da utilização dos Blocos Lógicos[245] e orientava o uso dos jogos em três fases: Preliminar, Atividades Estruturadas e Atividades Práticas. Os jogos se fundamentavam em Dienes, apresentavam uma escala de graduação considerando os quatro atributos dos Blocos Lógicos: grandeza, espessura, cor e forma. Com esse material, a criança era incentivada a descobrir os conceitos lógicos nas relações estabelecidas entre as peças dos Blocos Lógicos. Utilizando também coleções de brinquedos em miniatura, tampinhas, figurinhas, as professoras formadoras e as normalistas criavam situações de ensino no intento de garantir o aprendizado dos alunos das séries iniciais.

As intervenções ocorriam em boa parte, na Escola Alba Plaisant[246] onde segundo relatou a Professora Gliquéria Yaremtchuck tinha um "cantinho da matemática" um tablado improvisado onde as crianças organizavam suas coleções e lá deixavam como material de estudo. A criatividade era o elemento essencial que permitia improvisar. As práticas retornavam às salas de formação para serem discutidas, o que nos remete à concepção de Julia (2001) "a única restrição exercida pelo professor é o grupo de alunos que tem diante de si, isto é os saberes que funcionam e os que não funcionam diante desse público" (p.33).

O estudo da dinâmica das ações apresentadas permitiram observar como a Matemática Moderna foi praticada no Instituto de Educação do Paraná na década de 1970 e como estendeu-se ao Ensino Primário.

Conclusão

Valendo-se de fontes ainda não exploradas na dimensão do estudo proposto como: depoimentos e documentos arquivados no Instituto de Educação do Paraná, documentos de arquivos particulares de integrantes do Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino de Matemática (NEDEM) a pesquisa investigou experiências que permearam as práticas de ensino da Matemática Moderna.

Constatou-se que a inserção da Matemática Moderna na capital paranaense se deu em nos dois níveis de ensino, o primário e a formação de professores para nele atuar, em tempo concomitante e que o material pedagógico produzido por integrantes do NEDEM foi veículo difusor das teorias de modernização do ensino da matemática. Constatou também que o trabalho desenvolvido nas séries iniciais, passando pelo processo de aprimoramento e a ela retornando, respaldou a produção da "Coleção de Matemática Moderna para o Ensino Primário" possibilitando a difusão das praticas de ensino de matemática em escolas públicas.

[245] Conjunto constituído de peças com formas geométricas, sendo, circulo, retângulo, quadrado e triângulo, nas cores azul, amarelo e vermelho, criado na década de 1950, pelo Matemático húngaro Zoltan Paul Dienes, para desenvolver a noção de lógica e muito difundido pelo NEDEM para explorar a Teoria de Conjuntos.

[246] A Escola Alba Plaisant funcionou como Escola de Aplicação Alba G. Plaisant e foi legalmente absorvida pelo Instituto de Educação do Paraná em 1971 e continuou sendo um dos espaços destinados aos trabalhos de Prática de Ensino do Curso Normal.

O estudo das fontes mostrou que as discussões ocorridas nos Congressos Brasileiros de Ensino da Matemática refletiram na modernização do ensino da Matemática no estado do Paraná, por meio do NEDEM, sob a coordenação do Professor Osny Antonio Dacol e que as práticas de ensino de Matemática na formação das normalistas na década de 1970 no Instituto de Educação do Paraná, foram contempladas por intermédio do grupo de professoras vinculadas ao NEDEM, atuantes no Instituto de Educação do Paraná, na coordenação de ensino, na formação docente e nos níveis de ensino primário.

Referências

Brasil. Lei 4.024/61, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 20 dez. 1961.

Brasil. Lei 5.692/71, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o Ensino de 1. e 2. Graus e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 11 ago. 1971.

Certeau, Michel de.(1982). A operação historiográfica**.** In. Certeau**,** Michel de. *A escrita da história.* RJ: Forense Universitária.

Chartier, Roger (2007). *La História o la lectura Del tiempo.* Espanha:Gedisa.

.Chervel, André (1990). História das Disciplinas Escolares: reflexões sobre um campo de Pesquisa. *Revista Teoria & Educação*. Porto Alegre. n. 2, 177 – 229..

Julia, Dominique (2001). A Cultura Escolar como objeto histórico**.** Campinas: Autores Associados/SBHE**,** *Revista Brasileira de História da Educação***,** n. 1. jan.-jun., 9-43.

Pinto, Neuza Bertoni (2005). Marcas históricas da Matemática Moderna no Brasil. *Revista Diálogo Educacional.* Curitiba: Champagnat, v.5. n. 16, 25-38.

Portela, Mariliza Simonete (2009). *Práticas de Ensino da Matemática Moderna na Formação de normalistas no Instituto de Educação do Paraná na década de 1970.* Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Brasil.

Romanelli, Otaíza de Oliveira. História da Educação no Brasil. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

Gert, Schubring. O primeiro movimento internacional de reforma curricular em matemática e o papel da Alemanha. In: VALENTE, W. R., (Org.). **Euclides Roxo e a modernização do ensino da Matemática no Brasil**. São Paulo: SBEM, 2003.

Valente, Wagner Rodrigues (2006). A Matemática Moderna nas Escolas do Brasil: um tema para estudos Históricos Comparativos**.** *Revista Diálogo Educacional***,** Curitiba: Champagnat**,** v. 6. n. 18, 19-34.

Matemática ginasial de Euclides Roxo

Heloisa Hernandez de Fontes Salvador, US sombra, helohsal@gmail.com

Resumo

No presente artigo, buscamos analisar o livro Matemática Ginasial – 1a série", edição de 1947, escrito por Euclides Roxo, ecil Thiré e Júlio Cesar de Mello e Souza, identificando os elementos que comprovem os ideais de Roxo na época em que propôs a unificação dos diferentes componentes (aritmética, álgebra e geometria), criando a disciplina matemática no Colégio Pedro II. Esperamos, através dessa análise sensibilizar a atual e futura geração de professores de matemática para a importância de se conhecer a história do ensino da "nossa" disciplina.

Introdução

É na passagem do século XIX para as primeiras décadas do século XX que, sob a liderança de Félix Klein, ocorre o primeiro movimento de internacionalização da matemática escolar. O professor Euclides Roxo tem um papel fundamental na apropriação brasileira da proposta internacional nos anos que se seguiram a 1930. Segundo Otaiza Romanelli:

> A data é de fato a virada na história do Brasil, desses momentos raros na vida dos povos quando se assiste a um processo de mudança real, não só na quantidade como na qualidade. O País, há muito sentindo insuficiências, amadureceu sua realidade e passa a enfrentá-la com decisão: a data é o coroamento de longa trajetória de perguntas, perplexidades e lutas e o início de uma nova política, que se traduz em todos os planos: social, econômico, intelectual. (ROMANELLI, 1993, p.10)

Foi ele quem propôs a unificação dos diferentes componentes (aritmética, álgebra e geometria), criando a disciplina matemática no Colégio Pedro II. Essa iniciativa foi absorvida pelo recém-criado Ministério dos Negocios da Educação e Saúde Pública[247] que, através da primeira reforma do ensino brasileiro - a chamada Reforma Francisco Campos, de 1931- a disseminou a todo o país, transformando a matemática em um dos principais componentes curriculares.

> Entre nós, até 1929, o ensino de aritmética, de álgebra e de geometria eram feitos separadamente. O estudante prestava, pelo regime de preparatório que vigorou até 1925, um exame distinto para cada uma daquelas disciplinas (....). Em 1928, propusemos à congregação do Colégio Pedro II a modificação dos programas de matemáticas, de acordo com a orientação do moderno movimento de reforma e a consequente unificação do curso (...) sob a denominação de matemática (...) (ROXO, 1940, p.73-74)

Roxo foi um homem de visão, moderno, que lutou contra as limitações do meio. Foi coerente e determinado em suas convicções.

[247] Decreto no 19.402, de 14/11/1930.

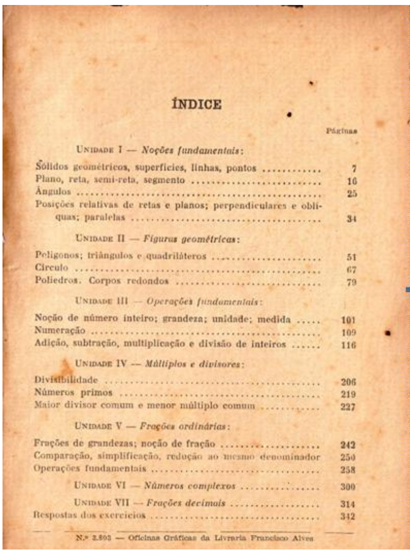
No presente artigo, buscamos analisar o livro "Matemática Ginasial – 1a série", edição de 1947, escrito por ele, Cecil Thiré e Júlio Cesar de Mello e Souza, identificando os elementos que comprovem os ideais de Roxo.

Análise do livro

Sob o título único de Matemática e observando o índice percebemos a intenção de um ensino simultâneo dos vários campos da matemática: aritmética, álgebra e geometria, integrando-os na medida do possível.

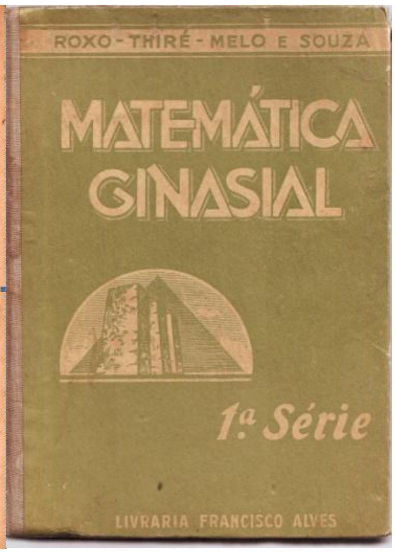
As figuras a seguir mostram a capa do livro didático analisado e o índice mencionado.

Figura 1: Capa do livro Figura 2: Índice do livro 4a edição, 1947



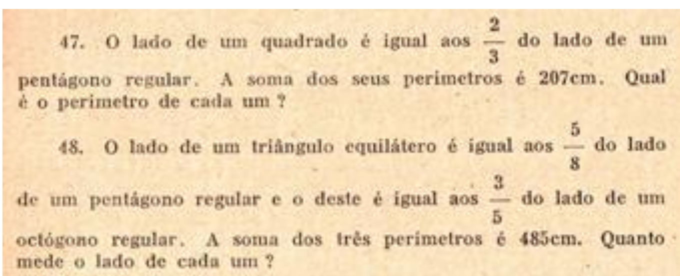
ÍNDICE

N.º 2.803 — Oficinas Gráficas da Livraria Francisco Alves



Percebemos ao longo de todo o livro a preocupação do autor com a fusão dos ramos da matemática. No capítulo V, ao apresentar várias situações problemas envolvendo frações, retoma conceitos geométricos trabalhados anteriormente:

Figura 3: Problemas da p. 293



47. O lado de um quadrado é igual aos $\frac{2}{3}$ do lado de um pentágono regular. A soma dos seus perímetros é 207cm. Qual é o perímetro de cada um?

48. O lado de um triângulo equilátero é igual aos $\frac{5}{8}$ do lado de um pentágono regular e o deste é igual aos $\frac{3}{5}$ do lado de um octógono regular. A soma dos três perímetros é 485cm. Quanto mede o lado de cada um?

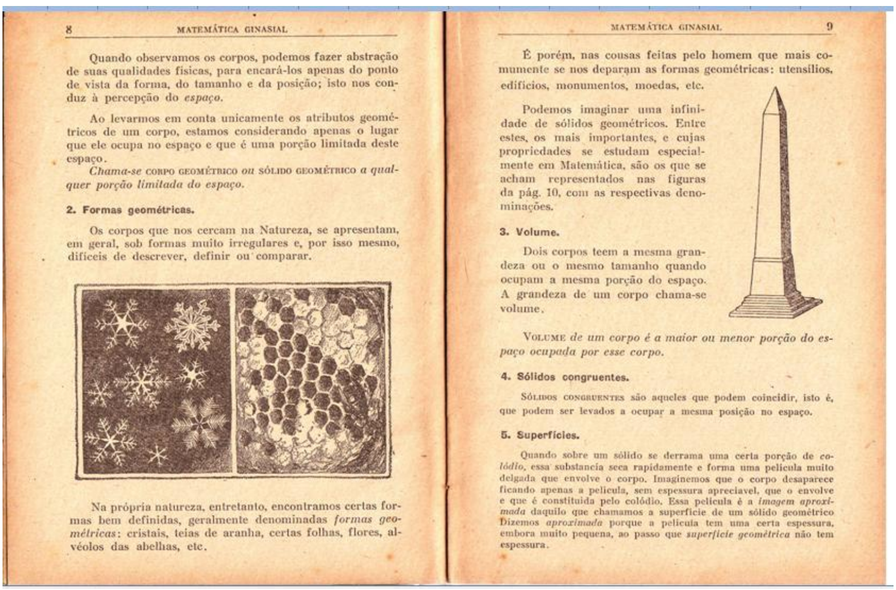
A primeira tendência defendida pelo movimento internacional de reforma do ensino da matemática foi a predominância essencial do ponto de vista psicológico. Essa tendência irá considerar a maturidade do aluno como requisito básico para a descoberta e compreensão das noções matemáticas, apoiando-se na intuição e na experiência.

Segundo a psicologia de John Dewey, que Roxo utiliza para dar suporte a suas ideias em relação à matemática, a intuição é o fio condutor para novas descobertas.

Deve haver uma passagem lenta e gradativa da base do conhecimento já adquirido intuitivamente para a organização lógica da matemática. Roxo, Thiré e Mello e Souza afirmam: "Podemos dizer que as crianças às quais vamos apresentar estes conteúdos já têm formadas muitas intuições em relação ao espaço e ao movimento e, também sobre outros conteúdos". (Ibid, p.72)

O fato de Roxo iniciar seu livro pelo estudo do espaço para só mais tarde se voltar para o estudo do plano, nos leva a crer que considerou a ideia de espaço, de sólidos geométricos, mais próxima da vivência do aluno. Faz com que este se remeta às formas da natureza e às coisas feitas pelo homem.

Figura 4: Introdução à geometria



8 MATEMÁTICA GINASIAL

Quando observamos os corpos, podemos fazer abstração de suas qualidades fisicas, para encará-los apenas do ponto de vista da forma, do tamanho e da posição; isto nos conduz à percepção do *espaço*.

Ao levarmos em conta unicamente os atributos geométricos de um corpo, estamos considerando apenas o lugar que ele ocupa no espaço e que é uma porção limitada deste espaço.

Chama-se CORPO GEOMÉTRICO *ou* SÓLIDO GEOMÉTRICO *a qualquer porção limitada do espaço.*

2. Formas geométricas.

Os corpos que nos cercam na Natureza, se apresentam, em geral, sob formas muito irregulares e, por isso mesmo, difíceis de descrever, definir ou comparar.

Na própria natureza, entretanto, encontramos certas formas bem definidas, geralmente denominadas *formas geométricas*: cristais, teias de aranha, certas folhas, flores, alvéolos das abelhas, etc.

MATEMÁTICA GINASIAL 9

É porém, nas cousas feitas pelo homem que mais comumente se nos deparam as formas geométricas: utensílios, edificios, monumentos, moedas, etc.

Podemos imaginar uma infinidade de sólidos geométricos. Entre estes, os mais importantes, e cujas propriedades se estudam especialmente em Matemática, são os que se acham representados nas figuras da pág. 10, com as respectivas denominações.

3. Volume.

Dois corpos teem a mesma grandeza ou o mesmo tamanho quando ocupam a mesma porção do espaço. A grandeza de um corpo chama-se volume.

VOLUME *de um corpo é a maior ou menor porção do espaço ocupada por esse corpo.*

4. Sólidos congruentes.

SÓLIDOS CONGRUENTES são aqueles que podem coincidir, isto é, que podem ser levados a ocupar a mesma posição no espaço.

5. Superfícies.

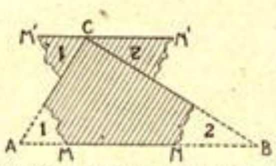
Quando sobre um sólido se derrama uma certa porção de *colódio*, essa substancia seca rapidamente e forma uma pelicula muito delgada que envolve o corpo. Imaginemos que o corpo desaparece ficando apenas a pelicula, sem espessura apreciavel, que o envolve e que é constituida pelo colódio. Essa pelicula é a *imagem aproximada* daquilo que chamamos a superficie de um sólido geométrico Dizemos *aproximada* porque a pelicula tem uma certa espessura, embora muito pequena, ao passo que *superficie geométrica* não tem espessura.

Roxo parte do intuitivo, do concreto para o abstrato e formal. Busca ajuda em materiais concretos, auxiliado pela imaginação visual, antes da exposição do assunto de um modo mais formal. Vejamos como aborda a soma dos ângulos de um triângulo:

Figura 5 Soma dos ângulos de um triângulo, p. 55

83. Soma dos ângulos de um triângulo.

Recortemos um triângulo em papel ou cartolina. Rasguemos dois cantos (1 e 2) da figura e somemos os ângulos que eles representam com o terceiro colocando-os como está indicado na figura ao lado. Verifica-se que o pedaço AM do lado AB, que parte de A,



vai ficar no prolongamento CM', da nova posição CN' que vai ocupar o pedaço BN, do mesmo lado, que parte de B.

Da experiência acima se conclui a seguinte propriedade:

A soma dos ângulos de um triângulo vale dois retos, isto é, 180°.

Representando-se por A, B e C as medidas em graus, dos ângulos de um triângulo qualquer, podemos escrever:

$$\boxed{A + B + C = 180^\circ}$$

Temos a relação geralmente conhecida pelo nome de *lei angular de Tales* (*)

(*) *Tales de Mileto*, (640-546 a J.C), um dos sete sábios da Grécia, foi o primeiro a estudar logicamente a Matemática e a ele devemos a demonstração das primeiras propriedades das figuras.

Sempre que possível buscou, por meio de inúmeros exemplos e exercícios desenvolvidos de forma contextualizada, evidenciar para o aluno que a matemática era um assunto útil e prático; que ela poderia e deveria ser aplicada na resolução de problemas que ocorrem no cotidiano. Utilizou-se de temas relacionados à geografia, ciências, física, entre outras disciplinas, visando proporcionar ao aluno uma visão mais abrangente da matemática, voltada para a realidade. Acreditava que "[...] os conhecimentos matemáticos armam o homem para a vida, a Matemática é a base de todos os conhecimentos humanos; ninguém pode discutir o valor prático de tal disciplina". (Ibid, p.106).

Sua intenção não era reduzir a matemática e seu currículo a conteúdos práticos e diretamente utilizáveis, mas contextualizá-los à realidade do aluno. Vejamos alguns exemplos:

Figura 6 Exemplos de contextualização p. 129,130,141,170

II. *O Duque de Caxias, benemérito construtor da Nacionalidade Brasileira e patrono do nosso glorioso Exército, nasceu em* 1803 *e morreu com* 77 *anos. Em que ano morreu Caxias?*

8. Dos países do mundo, os quatro maiores produtores de café são: o Brasil com 2104 milhares de toneladas; a Colômbia com 197 milhares, a Venezuela com 60 e as Indias Neerlandesas com 51911 toneladas. Qual a produção total dos quatro países?

14. A superficie do Estado da Baia tem mais 419483km² que a superficie total das quatro menores unidades do Brasil Oriental (Espirito Santo, Rio de Janeiro, Sergipe e Distrito Federal), a qual é de 109817km². O outro Estado da mesma região, Minas Gerais, tem mais 63700 km² que a Baia. Qual é a superficie do Brasil Oriental?

I. A luz percorre 300 000km por segundo e gasta 8 minutos e 13 segundos para vir do Sol à Terra. Qual é a distancia dos dois astros?

É interessante ainda observar que para Euclides Roxo, mais importante do que a definição, é mostrar, por meio de exemplos concretos, o que vem a ser determinado conceito. Vejamos como ele iniciou o estudo da divisão:

Figura 7 Introdução à divisão p. 174,175

Divisão

73. I. *Temos 72 lapis para repartir igualmente com 18 alunos. Quantos lapis devemos dar a cada um?*

Podemos proceder do seguinte modo: damos um lapis a cada um e assim distribuimos 18 lapis, restando-nos 72 — 18 = 54. Damos, em seguida, mais um lapis a cada um e ficamos com 54 — 18 = 36. Repetindo a operação mais duas vezes, verificamos que não resta nenhum lapis, depois de havermos dado 4 a cada aluno.

II. Se, em vez de 18 alunos, fossem 20, facilmente verificariamos que, depois de termos dado 3 lapis a cada um, restariam 12 lapis e não poderiamos repetir novamente a operação de dar um lapis a cada um.

III. *Quantos livros podemos comprar com 20 cruzeiros, se cada livro custa 5 cruzeiros?*

Se comprarmos um livro de cada vez, ao final de cada compra teremos successivamente

20 — 5 = 15 .... 1ª
15 — 5 = 10 .... 2ª
10 — 5 = 5 .... 3ª
5 — 5 = 0 .... 4ª

Podemos então comprar 4 livros.

IV. Se, em vez de 20 cruzeiros, tivessemos só 17, é facil verificar-se que só poderiamos comprar 3 livros, restando-nos 2 cruzeiros.

V. *Quantos automóveis precisamos para transportar 38 pessoas, sabido que um carro leva 5 pessoas?*

É facil verificar-se, subtraindo successivamente 5 de 38, que poderiamos acomodar 35 pessoas em 7 carros, restando 3 pessoas, para as quais devemos utilizar mais um carro. A resposta é, pois, 8 carros.

Na resolução dos problemas acima, tivemos de efetuar um certo número de subtrações successivas com um mesmo subtraendo. Tal como acontecia para a adição de parcelas iguais, verifica-se a necessidade de imaginar-se uma operação que facilite o cálculo, evitando um grande número de subtrações. Tal operação é a *divisão*.

No problema I, verificámos que, de 72, podemos tirar 4 vezes 18, chegando-se a um resto nulo. Isso equivale a dizer que 72 é igual ao produto de 18 por 4. A solução do nosso problema é, pois, o número que, multiplicado por 18, dê um produto igual a 72.

A partir da resolução de problemas e utilizando os conhecimentos prévios dos alunos, Roxo os prepara para a definição. Nota-se, também, que os autores se esforçam por manter um diálogo com o leitor.

Assim, verificamos nessa obra uma preocupação por parte dos autores em preparar as definições, procurando primeiramente familiarizar o aluno, por meio de noções intuitivas e de exemplos concretos, obtendo um conhecimento advindo de exemplos retirados de seu cotidiano.

Considerações finais

Vimos que Euclides Roxo propôs para o ensino uma metodologia atenta à parte psicológica do estudante, enfatizando o aspecto intuitivo. Buscou um ensino mais vivo e produtivo, tornando-o mais próximo das necessidades reais, afastando-se do abstrato, do formalístico, do sistematizado.

Sintetizando as ideias apresentadas no artigo, apresentaremos uma tabela que estabelece um antagonismo entre o que existia na "época de Roxo" e seus ideais, com o objetivo de comprovar seu espírito revolucionário:

"Na época de Roxo"	**"A luta de Roxo"**
Divisão rígida em matérias – aritmética, álgebra, geometria – cada uma das quais tinha que ser completada antes que a outra começasse.	Ensino simultâneo dos vários campos da matemática em cada série, integrando-os na medida
Ensino centrado no professor.	Ensino centrado no aluno
Apresentação seca, abstrata e lógica do ensino.	Partir do intuitivo, do concreto
Programas organizados sob a ótica da lógica formal dos adultos.	Sistematização de atividades com a lógica psicológica da criança.
Ensino limitado aos conhecimentos teóricos.	Importância ao que seja imediatamente utilizável na prática.
Grande sobrecarga de estudo, cujo interesse é puramente formalístico.	Ensino mais vivo e mais produtivo.
Disciplina de conteúdo definitivo e acabado, sem que fosse possível haver dúvidas ou discussões em relação ao seu conteúdo "cristalizado"	Existe certeza em relação ao seu conteúdo, mas muitas dúvidas sobre como ensinar, e que, para quem, para que e quando.

Através dessa análise percebemos como características do ensino, praticadas em décadas passadas, ainda estão muito presentes hoje. E que grande parte dos problemas vividos pelos professores de matemática nos dias atuais têm alguma correspondência com situações vividas no passado. Logo, é muito importante chamar atenção e sensibilizar a atual e futura geração de professores de matemática para a importância de se conhecer a história do ensino da "nossa" disciplina.

Referências bibliográficas

Romanelli, O. O. História da Educação no Brasil. 15. ed. Petrópolis: Vozes, 1993.

Roxo, E.; thiré, C.; Mello e Souza, J. C. Matemática Ginasial- 1a série. 4. ed. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1947.

Valente, W. R. (Org.). O nascimento da matemática do ginásio. São Paulo: Annablume; FAPESP, 2004.

____________________. Euclides Roxo e a modernização do ensino da matemática no Brasil. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004.

O número hoje e ontem: reflexões acerca da história desse conteúdo

Maria Célia Leme da Silva, celia.leme@unifesp.br

Considerações Iniciais

O presente texto tem por intenção refletir sobre como um conceito central na matemática – *número* – é ensinado na escola elementar em diferentes momentos históricos. De antemão, apontamos duas visões distintas de tratar a questão da história de um conteúdo escolar.

Pode-se considerar a reflexão proposta como descabida, se compactuamos com uma representação da matemática, ainda forte no senso comum, de uma ciência exata e rígida. Junto a ela, uma representação da escola como um lócus de pouco inovação. Ambos os aspectos são reforçados pelo fato, por exemplo, do conceito de *número* sempre estar presente no ensino primário brasileiro, desde as primeiras orientações escolares, assim como as primeiras leis reguladoras da Educação. Em particular, a análise da proposta de reforma de estudos na capitania de São Paulo, em 1816, aponta que os conteúdos iniciais do primeiro ano (primeiro grau de instrução) resumem-se na leitura e escrita dos números (Costa, 2010). Ou seja, trata-se de um conceito que nunca abandonou os anos iniciais da escolarização da matemática.

De outra parte, é possível defender que o enfoque e a metodologia que o conceito de *número* é abordado no processo de escolarização alteram-se de forma significativa ao longo do tempo. Esse ponto de vista considera a escola, as matérias que constituem o currículo de cada segmento, os respectivos conteúdos inseridos nas diferentes disciplinas escolares como elementos de uma cultura escolar. O conceito de cultura escolar que adotamos é de Julia (2001) que a descreve como:

> 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: <u>normas e práticas coordenadas a finalidades que podem variar segundo épocas</u> (grifo nosso, p. 10)

Apoiados em Julia, defendemos que o conceito de número é um dos muitos elementos da cultura escolar e dessa forma, sofre mudanças, rupturas seja no que diz respeito as suas normas, práticas e finalidades dependendo do momento histórico. O *número* nessa perspectiva interage de maneira complexa com a ciência matemática, as teorias de educação, a inserção dos estudos da psicologia no processo de ensino e aprendizagem.

Assim sendo, a investigação do ponto de vista histórico do conceito de *número* na escola básica e conseqüentemente a produção de uma narrativa histórica permitem uma compreensão diferenciada sobre o presente. Bloch (2001) ao discutir passado e presente, considera que "a solidariedade das épocas tem tanta força que entre elas os vínculos de inteligibilidade tem sentido duplo. A incompreensão do presente nasce fatalmente da ignorância do passado. Mas talvez não seja menos em vão esgotar-se em compreender o passado se nada se sabe do presente" (p. 65).

A reflexão sobre como o conceito de número se apresenta em diferentes momentos históricos está inserida num projeto maior intitulado "*O que é número? Passado e presente do ensino de matemática para crianças*[248]" que busca aproximar as investigações históricas com o cotidiano atual das aulas de matemática, ao analisar como foram construídas orientações pedagógicas para as séries iniciais no que diz respeito ao ensino do conceito de número.

Rompendo o caminhar natural da narrativa histórica, que segue a ordem cronológica, iniciamos essa nossas reflexões a partir do hoje, e vamos questionando a proposta atual de apresentação do conceito de *número* para os alunos dos anos inicias do Ensino Fundamental (designação atual), na tentativa de capturar traços do passado. Para tanto, apresentamos um exercício de análise sobre os livros didáticos de diferentes momentos.

O *número* hoje.....

O primeiro livro didático que trazemos para discussão tem sua data de publicação em 2004. Trata-se de uma tradução de edição em inglês intitulada *Matemática Faz Sentido: Livro do aluno A*[249], livro recente utilizado no 1º ano escolar de 2008. Vale destacar que a Lei no. 11.274 – 6 de fevereiro de 2006 – institui o ensino fundamental de nove anos de duração com a inclusão das crianças de seis anos de idade. Dessa forma, o início do processo de escolarização é "adiantado" em 1 ano, ou seja, a alfabetização matemática que acontecia aos 7 anos de idades, passa a ser proposta para os 6 anos. Outro ponto a ser destacado com a mudança da legislação é a produção de livros didáticos para esse "novo" primeiro ano escolar. Apesar de a lei datar de 2006, é a partir do PNLD[250] de 2010 que os novos livros produzidos para esse novo ano escolar são avaliados no âmbito nacional.

O livro adotado em 2008, para o "novo" 1º ano escolar, numa escola particular da cidade de São Paulo é a tradução/adaptação de uma obra canadense. O sumário apresenta-se distribuído em 11 unidades, a saber: (1) classificação e seqüências; (2) Números, (3) Tempo, temperatura e dinheiro; (4) Adição e Subtração, (5) Tratamento da informação e noções de probabilidade; (6) Espaço e formas, (7) Seqüências numéricas, (8) Medidas, (9) Figuras planas, (10) Sistema

248 Projeto do Edital Universal – CNPq de 2009, coordenado pelo professor Wagner Rodrigues Valente.
249 Título original é Math Makes Sense 1, publicada pela Person Education Canadá Inc., Toronto, Ontário. A tradução é feita por Amaury Ferrari, Clélia Ignatius, Isabel Marconcin e Thales do Couto. A 2ª versão em língua portuguesa é publicada no Brasil pela Editora Fundamento Educacional, São Paulo, no ano de 2008.
250 PNLD – Programa Nacional do Livro Didático criado pelo Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985. Em 1996, começa o processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos. As edições de avaliações de livros de 1ª a 4ª séries foram: 1997, 1998, 2000, 2004, 2007 e 2010.

de numeração e (11) Outras medidas. O livro é uma sucessão de atividades, uma em cada página, todas elas com um título em destaque no início da página.

Destacamos para análise as unidades que envolvem o conceito de *número*. A primeira delas é que antecedendo a unidade que vai apresentar o conceito de *número*, é trabalhada a classificação de objetos a partir de características comuns. Na página 9 da Unidade "Classificação e Sequencias" são apresentadas diferentes figuras e em cores distintas e pede-se a criança que "Mostre uma maneira de classificar as figuras em três grupos". Depois, pergunta-se: "De que outras maneiras podemos classificar as figuras?" Ao final da página, um pequeno quadro em destaque revela o foco da atividade: classificar figuras em três grupos conforme as características comuns.

O exemplo da atividade descrita é uma evidência da primeira marca de um passado próximo, que recebe o nome de Movimento da Matemática Moderna, movimento de âmbito internacional que modificou os programas da disciplina de matemática nos diferentes segmentos escolares. Para os anos iniciais, o então denominado *ensino primário,* a proposta de *número* é apresentada a partir de uma propriedade de conjuntos. Números são propriedades de conjuntos (Dienes, 1977, p. 1). A classificação proposta na atividade pode ser lida como uma das três estruturas cognitivas básicas (conservação, seriação e classificação) necessárias para a construção de número proposta por Piaget. Piaget e Dienes são exemplos de referências que subsidiam propostas de reformulação para o ensino de matemática, em particular, para as séries iniciais, a partir da década de 1960. Entretanto como esse passado é bastante recente, suas heranças são mais facilmente identificáveis no presente.

A próxima marca que analisamos está na unidade 2 – Número. A atividade que destacamos tem como título "Maneiras de mostrar o número 7". A orientação é "Pinte os cubos de diferentes maneiras usando vermelho e amarelo para conseguir o número 7". O livro, já utilizado, traz como resposta duas possibilidades com 3 cubos vermelhos e 4 amarelos (em uma das representações os cubos vermelhos estão agrupados e em outra alternados) e depois uma com 2 cubos vermelhos e 5 amarelos e a última com 2 cubos amarelos e 5 vermelhos. A professora indica na parte de cima da atividade sua avaliação "Muito bem!"

Muitas outras atividades seguem a mesma proposta, trabalhar com a idéia de que um *número* pode ser obtido, expresso, de diversas maneiras e compreender seu significado requer enxergá-los nas suas diferentes representações, ou seja, $7 = 3 + 4 = 5 + 2 = 2 + 5 = 9 – 2$. Será essa proposta uma herança do passado? Ou uma original metodologia para o ensino de *número*?

Nesse momento, pode-se dizer que a resposta a tais questões depende do conhecimento da história do *número* no ensino primário. Se não conhecemos como se deu o ensino de *número* em tempos remotos e assumirmos a representação de um passado "tradicional" expresso pela imposição de repetições e memorizações sem construção de significados, muito provavelmente interpretamos a presente proposta como totalmente inovadora. Mas, os vestígios de um ensino de *número* de tempos remotos, revelados pelos livros didáticos dantes, podem reverter a leitura e análise das referidas atividades.

O *número* num passado longínquo ....

Voltamos cem anos na história, um pouco mais ainda e analisamos o livro, *Arithmetica pratica para uso das escolas primarias de ambos os sexos*, de Fellipe Collaço, publicado em 1888, livro de tempos de Império. A primeira página do livro traz o cabeçalho “Arithmética pratica” e apresenta a seguir perguntas e respostas acerca do tema:

> P. Que se entende por Arithmetica?
> R. A sciencia que trata dos números
> P. De quantas partes se compõe a Arithmetica?
> R. De duas, uma theorica e outra pratica.
> P. De que trata a primeira d’estas partes?
> R. Da natureza e propriedades dos números, assim como das leis que os regem.
> P. De que trata a segunda parte?
> R. Dos meios mais faceis tanto para representar e formar os números, como para os compor e decompor, que é o que se chama calcular.
> P. Que se entende por numero?
> R. A expressão da relação existente entre uma grandeza dada e sua unidade.
> P. Para que serve o numero?
> R. Para mostrar de quantas unidades, ou partes da unidades, se compõe qualquer quantidade (Colhaço, 1888, p. 1 apud Valente, 2010)

O livro expressa um tempo de ensino baseado em perguntas e respostas, segundo o qual a criança aprende a partir da memorização dessas respostas. Algumas páginas após, é apresentada a seção *numeração falada*, vestígio de um ensino respaldado na memorização e recitação. Encontra-se ainda, nas primeiras páginas do livro, a presença de quantidades elevadas, como milhão, bilhão, no processo de apresentação dos números para crianças. Pode-se dizer que essas marcas caracterizam o ensino de *número* em tempos de Império. Esse modelo de ensino é denominado modelo tradicional com chegada da modernização do ensino primário, nos anos iniciais da República, modernização esta revestida de contribuições psicológicas. Entra em pauta uma nova proposta de ensino, que para ganhar legitimidade, tece críticas ao modelo anterior, ao “velho” e “tradicional” ensino.

O movimento de modernização do ensino primário é uma bandeira defendida pelos republicanos e o Estado de São Paulo é pioneiro na criação e implementação, em 1893, de um novo tipo de escola primária denominada “Grupos Escolares”. Para além da nova organização física e administrativa do ensino primário nos grupos escolares, há também uma nova apresentação dos programas de ensino. (Souza, 2009). E como a nova proposta trata o conceito de *número*?

A primeira legislação que apresenta o programa de aritmética para os Grupos Escolares é de 1894. O Decreto 248 apresenta no anexo I o programa para as escolas preliminares distribuídos por matéria e série[251]. Na aritmética:

> 1ª série: sommar, diminuir, multiplicar e dividir praticamente até 10 com auxílio de objetos; na 2ª série: uso dos signaes +, - , x, ÷ praticados nas differentes combinações até 10. Contar até 50 sempre com auxílio de objetos (Valente, 2010).

Quanto ao processo de ensino, a legislação de 1904 tece considerações para o 1º ano:

> Ensinar a contar os rudimentos das primeiras operações, com o auxílio das taboinhas, tornos e contador mechanico. Depois ler e escrever os números, e aprender a <u>ler os mapas de números</u>. Effectuar também as operações nas ardósias (Valente, 2010, grifos nossos).

Claro está o abandono das perguntas e respostas cedendo lugar para o uso de objetos na introdução do conceito de *número*, tendo ainda a preocupação em estipular para o 1º ano números inferiores a 10. Pode-se dizer que essa é a proposta normativa do conceito de *número* para a nova proposta de ensino primário expressa nos grupos escolares paulistas. E as práticas que decorrem dessa nova normatização? Como são expressas? A análise de livros didáticos produzidos a partir da mudança legislativa nos permite aproximar das práticas pedagógicas.

A tese de doutorado *A Aritmética Escolar no Ensino Primário Brasileiro: 1890-1946*, defendida por David Antonio da Costa, em 2010, trata das transformações ocorridas com o conceito de *número* no período analisado e toma como fontes privilegiadas de pesquisa os livros didáticos. O pesquisador apresenta em um de seus capítulos os diferentes métodos de ensino de *número* discutidos internacionalmente ao longo do século XIX, começando com Pestalozzi[252]:

> A posição de Pestalozzi é geralmente associada na origem dos movimentos de renovação do ensino, na importância de suas idéias sobre a educação das crianças, na intuição, no uso dos objetos na aprendizagem, na educação popular, etc. Isto é certo principalmente no que se referem suas idéias acerca de número e das formas no ensino de matemática (Costa, 2010, p. 103)

Para Pestalozzi a aprendizagem do número deveria começar pela aquisição de intuições claras sobre o mesmo, sobre a quantidade como uma propriedade das coleções e das relações entre os números derivadas da composição e decomposição de quantidades (Costa, 2010).

---

[251] O ensino primário está organizado em preliminar e complementar (quatro anos de duração cada um deles).

[252] Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827), suíço alemão nascido em Zurique, atraiu a atenção do mundo como mestre, diretor e fundador de escolas. Suas obras principais são: Leonardo e Gertrudes e Como Gertrudes instrui seus filhos (Costa, 2010, p. 102)

Em seguida, Costa (2010) apresenta o método de Grube, que teve a primeira edição de sua obra Leitfaden für das Rechnen in der Elementarschule nach den Grundsätzen einer heuristischen Methode (Guia para o cálculo nas classes elementares, seguindo os princípios de um método heurístico), publicada em Berlim, no ano de 1842. Na análise de Costa, o método é considerado como:

> O método Grube consiste em fazer os alunos, eles mesmos e por intuição, as operações fundamentais do cálculo elementar. Tal método tem por objetivo fazer conhecer os números: conhecer um objeto, que não é somente conhecer seu nome, mas vê-lo sob todas as formas, em todos os seus estados, nas suas diversas relações com outros objetos; é poder comparar com outros, seguir nas suas transformações, escrever e medir, compor e decompor, à vontade (Costa, 2010, p. 119, grifos nossos)

A título de exemplo, comenta como as idéias de Grube foram traduzidas para o processo de aprendizagem do número:

> Tomando exemplo o número 2, Grube deixava a criança fazer todas as operações que eram possíveis dentro dos limites deste número, isto é, todas aquelas que não utilizem os números maiores do que o próprio 2, não importando a operação que estava sendo feita. A criança deveria ter em mente que:
>
> 1 + 1 = 2, 2 x 1 = 2, 2 – 1 = 1, 2 : 1 = 2, etc...
>
> O completo círculo das operações até o número dois é exaustivamente feito antes de a criança ser submetida às considerações do número 3, que é tratado da mesma forma (Costa, 2010, p. 120)

Finalmente, Costa discute e apresenta as "Cartas de Parker", que certamente chegam as nossas escolas e trazem consigo uma nova proposta para o ensino do conceito de *número*. Francis Wayland Parker (1837-1902) faz uma viagem de estudos à Europa em 1872; na Alemanha se familiariza com a pedagogia de Herbart e possivelmente nesta época toma conhecimento do método Grube. De volta aos Estados Unidos, elabora diagramas numéricos baseados no método de Grube, que recebem o nome de Cartas de Parker (mapas aritméticos) e representam a forma de tratar o ensino de Aritmética de modo intuitivo (Costa, 2010, p. 122).

As Cartas de Parker são incorporadas às propostas defendidas pelos republicanos no Estado de São Paulo. Elas são apresentadas na Revista de Ensino[253], no ano de 1902, juntamente com comentários aos professores de como utilizá-las com seus alunos. No total, a revista traz 48 cartas, distribuídas nas diferentes edições, todas no ano de 1902. Na 1ª edição, são apresentadas as dez primeiras cartas, como um "*magnífico resultado no ensino de arithmética*".

E como são as Cartas de Parker? Qual a nova proposta revelada nessas cartas? A figura 1 traz a 2ª carta, juntamente com os comentários aos professores:

[253] Revista de Ensino da Associação Beneficente do Professorado Público de São Paulo. Publicação bimestral subsidiada pelo governo do Estado, de circulação entre professores primários.

Figura 1 – Revista de Ensino, 1902, Ano I, n.1, p.37 (Valente, 2010)


REVISTA DE ENSINO 37

2.ª CARTA

EXPLICAÇÃO

O arranjo dos signaes, em differentes posições, suggere os factos a serem descobertos nos numeros. Ensine um numero de cada vez e dê tempo ao alumno para aprendel-o, ensine-o como um todo á vista, e então convide o alumno a descobrir tudo o que póde ser feito com elle. Convide o alumno a descobrir todos os factos por si mesmo.

Professor—Quantos signaes estão em *e*?

Alumno—Vejo ahi quatro signaes.

Professor—Que vê em quatro?

Alumno—Vejo dois dois ou tres e um.

Professor—Como póde fazer quatro? Por quantos modos póde fazel-o? Que póde tirar de quatro? Que resta? Quaes são as partes eguaes de quatro? Mostre-me tudo o que se póde fazer com quatro.

Questões—Quanto é um meio de *j*?

Quanto é a differença entre *h* e *k*?

Entre *g* e *l*? Quanto é *a* e *b*?

Pode-se dizer que a proposta defendida por Parker representa uma mudança significativa de enfoque na aprendizagem de *número*, comparativamente ao modelo tradicional. A expressão do número nas suas diversas formas, em todos os seus estados e nas suas diversas relações com outros objetos, explícitas na argumentação de Grube, já citada anteriormente, transforma o conceito de *número*.

Em síntese, temos dois processos distintos de apresentação do *número* na escola primária. Uma denominada de modelo tradicional em que os números são construídos e apresentados como sucessões, sem relações uns com os outros, chegando rapidamente a valores elevados e uma segunda, de vanguarda, incorporando as novas discussões internacionais para o processo de aprendizagem do conceito de *número*. Segundo essa nova concepção, os números são apresentados juntamente com as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, em etapas diferenciadas, com números pequenos, passo a passo, respeitando o desenvolvimento psicológico da criança. Muito provavelmente o primeiro livro didático que incorpora a proposta modernizadora é escrito por René Barreto, em 1912. O livro é apresentado em lições e na Quinta Lição traz uma revisão geral em que se verificam atividades como o exemplo a seguir:

> Apanhe de uma só vez quatro bolinhas com a mão direita. Apanhe de uma só vez três bolinhas com a mão esquerda. Qual mão tem mais bolinhas? Quantas precisa tirar da mão direita para ficarem iguaes ás da esquerda? (Barreto, 1912, p. 33 apud Valente, 2010)

A presença de objetos revela o caráter inovador da obra do início do século XX. Mesmo sendo uma lição de revisão geral, identifica-se a presença dos objetos destacados na legislação como bolinhas, moedas e as diferentes operações desenvolvidas em conjunto. Outra marca da modernização pode ser observada na página 48, em que o número 5 é trabalhado nas suas diferentes representações e ao final o autor sugere a leitura de cartas de Parker até as combinações do número 5:

Tres e quanto são cinco?
Dois e quanto são cinco?
Um e quanto são cinco? (p. 48 apud Valente, 2010)

Na edição analisada, há um parecer assinado por Oscar Thompson[254], que considera a obra como inexcedível em relação à ordem psicológica do desenvolvimento da idéia de número. Ainda segundo Thompson, a obra cumpre o papel de ajudar e guiar os mestres de modo a superar as falhas dos professores no uso das cartas de Parker, assim como no ensino "psicológico" da aritmética, realizada por meio de objetos concretos (Costa, 2010)

Tudo indica que o livro de Barreto constitui um manual inovador a época, com a finalidade de apresentar uma nova proposta e romper com a vulgata[255] anterior. Como se espera de um manual inovador, a obra não é aceita e incorporada à cultura da matemática escolar, visto que livros posteriores a esse não sequem o seu modelo.

A teoria da história das disciplinas escolares e de seus conteúdos desenvolvida por Chervel (1990) nos permite compreender os processos de transformação das disciplinas escolares, lembrando-nos que as exigências intrínsecas de uma matéria ensinada nem sempre se acomodam numa evolução gradual e contínua. Segundo o historiador, quando uma nova vulgata toma o lugar da precedente, um período de instabilidade se instala, períodos de "crise", "transitórios", em que a doutrina ensinada é submetida a turbulências. O antigo sistema ainda continua lá, ao mesmo tempo em que o novo se instaura, períodos onde o antigo e o novo coabitam, em proporções variáveis. Mas pouco a pouco, um manual mais audacioso, ou mais simples do que os outros, fixa os "novos métodos", ganha gradualmente os setores mais recrutados do território e se impõe. É a ele que doravante se imita, é ao redor dele que se constitui a nova vulgata (p. 204).

Considerações finais

Para fechar o nosso exercício de tentar identificar no presente heranças de um passado colocamos a questão: Será possível interpretar as atividades de hoje de introdução do conceito de número e estabelecer uma ligação distante com a lição proposta em livros didáticos do início do século XX? As muitas atividades que encontramos no livro de 2008 enfocam a diversidade de representação de um mesmo número. Pode-se dizer que essa é uma tônica presente nas atividades ao longo do livro todo. Paralelamente as orientações escritas por Barreto em 1912 destacam que os alunos devem descobrir por si as diversas combinações de que é susceptível um número, decompondo e recompondo o número de todas as maneiras possíveis.

[254] Oscar Thompson atuou como professor na Escola Modelo anexa à Escola Normal.
[255] Vulgata é a denominação empregada por Chervel ao fenômeno de que em determinada época, o ensino proposto é grosso modo idêntico para uma mesma disciplina e nível. Todos os manuais ou quase todos dizem a praticamente a mesma coisa. Os conceitos, a terminologia, a organização do corpus de conhecimentos, tipos de exercícios são muito próximos (1990, p. 203)

Claro está que a proposta de hoje apresenta-se muito distinta das desenvolvidas por Barreto no seu manual inovador em 1912, entretanto podem-se reconhecer vestígios de um passado longínquo. O uso dos objetos próximos da realidade das crianças, a sua manipulação, a preocupação em iniciar com números pequenos e de representá-los de diferentes formas guardam uma herança com tempos de uma proposta inovadora, respaldada no ensino intuitivo.

Acreditamos que as chamadas "Cartas de Parker" devem ter sido utilizadas em salas de aulas, nas práticas pedagógicas de ensino do *número* no início do século XX, entretanto não encontramos nenhuma materialidade das mesmas nos arquivos que tivemos acesso. Trata-se de uma proposta considerada como um "fracasso pedagógico", já que não fez escola, não se incorporou à nova vulgata do conceito de *número* nos manuais seguintes. Entretanto, reconhecemos em práticas atuais marcas desse modelo, revestidas de muitas outras teorias e contextos atuais e que podem ser interpretadas como um "sucesso pedagógico" incorporado a propostas desenvolvidas cem anos após.

As reflexões que deixamos ao leitor, a partir de um exercício de análise do conceito de *número* em momentos distintos nos instigam a repensar a avaliação de sucesso ou fracasso de uma proposta inovadora.

Bibliografia

BLOCH, M. (2001) *Apologia da história*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora.

CHERVEL, A. (1990) História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. In: *Teoria & Educação*. Porto Alegre, nº. 2, p. 177-229.

COSTA, D. A. (2010) A Aritmética escolar no ensino primário brasileiro: 1890-1946. *Dissertação* (Tese de Doutoramento). São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

DIENES, Z. P.; GOLDING, E. W. (1977) *Os primeiros passos em matemática*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.

FERRARI, A., IGNATIUS C., MARCONCIN, I. e COUTO, T. (2008) *Matemática Faz Sentido:* Livro do Aluno A [versão brasileira]. São Paulo: Editora Fundamento Educacional.

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.

SOUZA, R. F. (2009) *Alicerces da pátria*: História da escola primária no Estado de São Paulo (1890-1976). Campinas, SP: Mercado de Letras.

VALENTE, W. R. (Org.) (2010) *A educação matemática na escola de primeiras letras, 1850-1960*: um inventário de fontes. 1 DVD.

Escolas alemãs de Blumenau/SC – Brasil: vivências e o ensino de Matemática

Viviane Clotilde da Silva; UNESP/Bauru, vivianeclotildesilva@gmail.com
Rosinéte Gaertner, Universidade Regional de Blumenau

Resumo

A cidade de Blumenau, situada em Santa Catarina/Brasil, foi colonizada a partir de 1850 por imigrantes alemães. Devido ao fato da escolaridade primária ser indispensável na Alemanha, a instalação de escolas públicas foi uma luta desde o início da colonização. Como na época apenas duas foram criadas, a comunidade decidiu organizar-se e criar escolas próprias, denominadas Escolas Alemães. Tais escolas foram essenciais para o desenvolvimento da sociedade blumenauense. Nelas, inicialmente, os livros utilizados eram trazidos da Alemanha, mas a partir da década de 1870, optou-se pela utilização de livros escritos por professores que atuavam na região e que eram produzidos em editoras do sul do país. O objetivo deste artigo é apresentar a análise de duas coleções de livros didáticos de Matemática, publicados no Brasil e utilizados nas escolas alemãs de Blumenau até 1938 (ano de encerramento das atividades destas escolas) e, também, aspectos relativos ao ensino de Matemática nas mesmas, a partir de depoimentos de pessoas que estudaram nestas escolas. Através da união destas duas metodologias procuramos apresentar um panorama do ensino de Matemática neste período.

Introdução

A história das Escolas Alemãs de Blumenau está diretamente relacionada à história da colonização do sul do Brasil.

Em 1850, motivados pela política de incentivo de imigração européia do Brasil, o químico alemão Hermann Bruno Otto Blumenau e outros 17 imigrantes fundaram a Colônia de Blumenau, na Província de Santa Catarina.

Na Alemanha, na época, a escolaridade primária era indispensável. Por isso, desde o início da colonização Doutor Blumenau (como era conhecido) lutou pela implantação de escolas públicas. Após o envio de muitos documentos à capital da província com tal solicitação, foram implantadas duas escolas para atender a todas as crianças que viviam na Colônia.

Diante do reduzido número de escolas públicas, os colonos reuniram-se e criaram *Schulgemeiden* (comunidades escolares), que se tornaram responsáveis pela construção de escolas e pelo pagamento dos professores. "Estas escolas faziam uso de programas, métodos e materiais didático-pedagógicos vindos da Alemanha, sendo adotado, na maior parte delas, o idioma alemão" (GAERTNER, 2004, p.43). O ensino durava de 4 a 6 anos e não tinha o objetivo de ensinar a língua portuguesa, mas atender as necessidades da comunidade. Estas escolas eram denominadas Escolas Alemãs ou teuto-brasileiras. Em 1889, começa a funcionar a escola considerada escola-modelo da região, denominada *Neue Deutsche Schule*, que oferecia dez anos de escolaridade (até o equivalente ao ensino médio).

No início, os livros utilizados nestas escolas eram trazidos da Alemanha. A partir da década de 1870, como o objetivo destas escolas era trabalhar com a realidade teuto-brasileira, começaram a utilizar livros escritos por professores (formados) que atuavam na região e que eram produzidos em editoras do sul do país.

> O ambiente no qual o professor introduzia a criança e os objetivos da escola não eram os mesmos no Brasil e na Alemanha. [...] Conseqüentemente, as lições de aritmética apresentavam outra forma e história e geografia tinham ponto de partida e de chegada diferente daqueles do outro lado, a Alemanha. (MAURO, 2005, p.118)

O objetivo deste artigo é apresentar a análise de duas coleções de livros didáticos de Matemática, publicados no Brasil e utilizados nas Escolas Alemãs de Blumenau até 1938 (ano de encerramento das atividades destas escolas) e, aspectos relativos ao ensino de Matemática nas mesmas, a partir de depoimentos de pessoas que estudaram nestas escolas.

Metodos de pesquisa

Neste trabalho utilizamos Análise Documental (livros pesquisados) e História Oral como métodos de pesquisa, pois "a utilização de documentação escrita em conjunto com a oral é interessante porque é possível estabelecer um diálogo entre as duas fontes, o que resulta numa diversidade de informações e numa melhor compreensão dos fatos". (GAERTNER, 2006, p. 124).

Análise documental

Nesta pesquisa foram localizados e obtidos exemplares (fotocópias e originais) de duas coleções produzidas na Editora Rotermund & Cia, instalada em 1877, em São Leopoldo e Cruz Alta (RS), utilizados em escolas teuto-brasileiras de Blumenau, citados em relatórios da *Neue Deutsche Schule*.

Na análise dos livros adotou-se alguns dos parâmetros desenvolvidos por Choppin (2004):

> *Relação de conteúdos*: verifica os conteúdos presentes, a ordenação dada a eles e a existência de retorno de conteúdos.
>
> *Métodos de aprendizagem*: foca a forma de abordagem dos conteúdos, os tipos de exercícios e atividades propostas.
>
> *Função ideológica e cultural*: verifica a junção do ensino e da aprendizagem com a história e a realidade vivida no período da publicação, avaliando os tipos de problemas, em relação à cultura da época e através disso, conhece quais as intenções do período para com os discentes.

A pesquisa foi realizada junto a arquivos históricos da região de Blumenau, a sites de lojas de livros usados e em páginas de editoras. Foram obtidos os seguintes livros e volumes, em versões em português:

> Arithmetica Pratica em Quatro Partes. Escrito por O. Büchler e dividido em quatro volumes. Obteve-se a cópia da: I Parte (6ª edição de 1924), II Parte (2ª edição de 1916) e da III Parte (3ª edição de 1918). Da IV Parte encontrou-se um volume original (3ª edição de 1918).

> Meu Livro de Contas. Escrito por W. Nast e L. Tochtrop também possui 4 volumes (denominados “Livros”). Foram encontrados: a cópia do 1º Livro (8ª edição de 1950) e os originais do 2º Livro (11ª edição de 1958); do 3º Livro (3ª edição de 1941) e do 4º Livro (2ª edição de 1950).

História oral

A metodologia de pesquisa da História Oral surgiu, nos Estados Unidos, Europa e México, nos anos 50 do século XX, como uma forma de se constituir outras fontes de informação, além de documentos escritos. Ela se baseia no fato de que

> [...] cada depoente fornece informações e versões sobre si próprio e sobre o mundo no qual vive ou viveu. A história oral, em decorrência, é um processo de recordação realizado por um sujeito individual, mas socialmente integrado. Dessa forma, os relatos e os testemunhos contêm em si um amálgama maior, o da inserção em uma comunidade específica. (DELGADO, 2007, p. 52)

O uso desta metodologia nos estudos de Educação Matemática, no Brasil, surgiu no final da década de 1990 e teve um grande impulso com a criação do GHOEM – Grupo de História Oral e Educação Matemática, grupo criado em 2002 em que participam pesquisadores interessados no estudo da interface História Oral/Educação Matemática, procurando contribuir com os trabalhos sobre História da Educação Matemática Brasileira.

A base da História Oral é o depoimento gravado que tem seu valor em si, que é único. Cada entrevista se constitui um documento original. O conjunto dos relatos dos depoentes vem a auxiliar na reconstrução da memória de um grupo, permitindo, muitas vezes, uma nova leitura da história. Segundo Garnica (2007, p.17), este é um “método que ressalta a importância da memória, da oralidade, dos depoimentos, das vidas das pessoas julgadas essenciais – sob algum ponto de vista – para compreender os ‘objetos’ que as investigações pretendem focar.”

Após a gravação, o depoimento é transcrito e textualizado, voltando para o depoente que ratifica a sua permissão de uso do mesmo, ou parte, na pesquisa.

Neste trabalho foram tomados depoimentos de cinco ex-alunos das Escolas Alemãs que auxiliaram na construção do panorama do ensino da Matemática nestas escolas.

Análise dos livros

Uma síntese da análise dos livros pesquisados são apresentadas a seguir.

Coleção Arithmetica Pratica

Composta de 4 volumes, os livros são de pequeno porte e apresentam pouquíssimas iconografias (ilustrações).

No volume I o estudo dos algarismos é subdividido em grupos. Inicia com os números de 1 a 5, representados com bolinhas e palitinhos e a escrita dos numerais surge em seguida. Segue apresentando os números de 1 a 10 e as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão; depois os números de 1 a 20, as operações anteriores e a introdução da soma com três parcelas ou mais. Tudo feito de forma gradativa, fixando bem as operações para depois aumentar o número de parcelas. Logo após, inicia a contagem até 100, as operações ensinadas nos capítulos anteriores e as operações mistas envolvendo adição e subtração ou adição, subtração e multiplicação. Trabalha também com a divisão que possui resto.

O segundo volume da coleção inicia com um exemplo da adição onde o valor total extrapola o limite estudado no volume anterior. As quatro operações são exploradas com números de 1 a 1000 por meio de problemas envolvendo esses algarismos. Segue o conceito de infinito (quantidades grandes), suas representações numéricas e a nomenclatura adequada: milhões, bilhões,..., seguido de operações com os mesmos.

Para ensinar divisão apresenta um único exemplo, esclarecendo que para facilitar a operação é necessário desmembrar o valor inicial em várias quantidades, a fim de facilitar cada divisão. (Figura 1)

Figura 1- Exemplo de divisão através de desmembramento

Sprechweise: 48 : 3 = 30 : 3 + 18 : 3 = 10 + 6 = 16.
1800 : 3 = 18 H. : 3 = 600.

Em seguida ocorre o estudo das frações e suas operações, com o uso de frações equivalentes. Após, há a apresentação dos números decimais: nomenclatura, unidades de medida envolvendo-os, as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

O livro III inicia com a regra de três, com muitos exemplos resolvidos para facilitar a compreensão e exercícios de fixação. Ao final desta listagem, o autor recomenda em nota de rodapé repetir alguns muitas vezes, reforçando a visão de fixação dos conteúdos através da exaustão. Os cálculos de porcentagem e de taxa percentual compõem o capítulo Porcentagem. O capítulo Regras de Juros possui o cálculo de juros, dois exemplos de documento ou declaração de dívida e hipoteca e a ampliação da regra do desconto, quando é ensinado como determinar a taxa e o tempo. Também são explorados os conceitos de peso bruto (total), peso líquido (neto), tara, lucro e prejuízo ou perdas (sem determinar a taxa e o cálculo da porcentagem do lucro e prejuízo). No penúltimo capítulo do livro, trabalha-se proporção aritmética, geométrica e regra de companhia. Valor e espécie de moeda, transações com o exterior, metrologia e moeda, divisão do tempo e outras medidas, medidas antigas e abreviações encerram este volume.

O início do quarto volume revê problemas sobre regra de juros e de lucro e prejuízo, com novos tipos de cálculos, envolvendo preço de venda e de compra.

O conteúdo seguinte é sobre notas promissórias, ensinando aos discentes como calcular as taxas e preencher corretamente este documento. Em seguida apresenta o desconto "por fora" e "por dentro". Segue-se a exploração de "ligas" (cálculo de metal puro acrescentado em uma mistura). Retoma o estudo de proporções aritméticas e geométricas, com situações problema mais difíceis que no volume anterior e, em seguida, a regra da companhia (cálculo da quantidade de serviço prestado por funcionários, em períodos diferentes, para determinar o salário). Há um apêndice contendo problemas de álgebra, geometria prática, raiz quadrada, cubo, raiz cúbica.

Com relação aos conteúdos desta coleção, é possível afirmar que os capítulos são organizados de tal forma que o aluno não aprende um novo conceito sem ter todas as bases necessárias para entendê-lo e que o início de cada volume é a continuação do volume anterior.

A coleção possui orientações metodológicas aos professores, localizadas nas notas de rodapé sendo que, geralmente, o autor aponta estratégias de fixar os conteúdos aos alunos. (Figura 2)

Figura 2- Orientação ao professor

*) Fazer os alumnos decorar as fracções do numero 100, $12^1/_2$, $16^2/_3$ e $33^1/_3$. ($12^1/_2 = {}^1/_8$, $16^2/_3 = {}^1/_6$ e $33^1/_3 = {}^1/_3$ do 100.)

<u>Coleção Meu Livro de Contas</u>

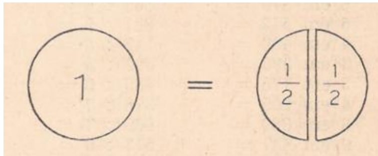
Organizada em quatro volumes, a coleção pode ser dividida em duas partes: os dois primeiros volumes apresentam inúmeras iconografias, letras grandes e tem sua didática mais voltada aos alunos iniciantes; os dois últimos limitam-se a apresentar o básico de imagens e a linguagem escrita é mais coloquial.

O primeiro volume possui todos os textos organizados com divisão silábica das palavras. Trabalha inicialmente com os algarismos de 1 a 5. Em seguida traz as unidades de 6 a 9 para então trabalhar com a operação inversa à adição (supostamente já conhecida pois este conceito não é explorado): a subtração. As primeiras multiplicações são introduzidas através das tabuadas, na seguinte ordem: 2, 3, 100, 10, 5, 4, 6, 8, 9 e 7. Na divisão utiliza o mesmo procedimento. Para encerrar explora, com o auxílio da figura de um relógio, horas e minutos.

Com relação à didática do professor, os autores mostram preocupação com a compreensão dos conceitos pelas crianças, recomendando no prefácio que

> "[...] não deve haver problema sem dados concretos. A criança não devia anunciar um número sem lhe dar o valor palpável no mundo das cousas. No princípio todos os cálculos derivam do ambiente, e, sempre que for possível executar práticamente os pequenos problemas (por meio de pauzinhos de fósforo, botões, utensílios, etc.) sem prejuízo do indispensável regime de disciplina escolar, falo-emos, sem preocupação o precioso tempo que gastamos." (NAST e TOCHTROP, 1950, prefácio)

Figura 03- Discos de frações ordinárias



O segundo volume desta coleção apresenta menor quantidade de iconografias. Na primeira parte revisa os conteúdos do primeiro volume para então dar continuidade ao assunto, trabalhando até o numeral 1000. Ensina os alunos a ler, escrever e contar esses números, além das quatro operações. O conceito de frações ordinárias é introduzido por meio de figuras para auxiliar a compreensão. (Figura 3)

Os numerais até 10.000, sua escrita, leitura e operações, são introduzidos. Nas últimas páginas, os autores exploram algumas unidades de medidas com os títulos: "nosso dinheiro"; "medidas de volume"; "medidas de peso"; "medidas de tempo".

Junto com os conteúdos de aritmética, os autores também apresentam desafios matemáticos.

No terceiro livro a linguagem torna-se mais formal e os exercícios apresentam níveis mais avançados. Esta mudança no contexto do livro é descrita pelos autores no prefácio do livro:

> Parece, à primeira vista, não haver mais tantos problemas por escrito, para a ocupação dos alunos, como nos volumes anteriores. Isso, porém, só parece. Os alunos, agora, já são mais independentes e o professor hábil saberá ampliar os exercícios existentes, mudando os sinais, as denominações etc. Mais tarde, aproveitem-se os problemas do suplemento. (NAST e TOCHTROP, 1941, prefácio)

O livro inicia repetindo cálculos de divisão e multiplicação com números naturais. Em seguida, são abordados os conteúdos: frações decimais e ordinárias, adição e subtração com denominadores diferentes, simplificação de frações, multiplicação e divisão entre frações ordinárias. Após estes conteúdos, introduz-se a regra de três e o cálculo da porcentagem. Medidas de áreas são exploradas em seguida. No final do livro há um capítulo intitulado "Suplemento", contendo exercícios adicionais para todo o ano letivo e tabela de transformação das medidas.

O quarto volume da coleção é destinado aos cursos secundários e comerciais, apresentando conteúdos de aritmética, álgebra e geometria, sendo que no prólogo Nast e Tochtrop (1950) afirmam que "*Com o presente livro encerra-se a coleção 'Meu livro de contas'. Substitui a 4ª parte da 'Aritmética de Büchler', que já há tempos se esgotou.*"

O primeiro conteúdo do livro trata, de forma algébrica, de cálculos de letras (notas promissórias), começando a introduzir a idéia de incógnita e sentenças matemáticas. Para frisar o significado de igualdade, apresenta ao lado da definição uma balança, reforçando a noção de equilíbrio entre os dois lados. Após, traz vários exercícios de álgebra com simplificação de incógnitas, cálculos de juros porcentagem e de notas promissórias. Novos conceitos como regra da sociedade e peso específico (densidade dos corpos: ouro, mercúrio, água) são introduzidos. Revê proporção, desconto por dentro e por fora, juros e cálculos, encerrando o conteúdo financeiro. O estudo dos conceitos geométricos: ângulos, quadriláteros, áreas, triângulos, extração da raiz quadrada, teorema de Pitágoras e relações existentes na circunferência (todos vistos geométrica e algebricamente) encerram o livro. Entre todos os volumes da coleção, este é o que tem maior número de situações com o objetivo de apresentar cálculos diários e usuais do comércio.

Sobre a coleção é possível afirmar que propõe revisões periódicas de conteúdos, evitando esquecimentos por parte dos alunos, com exemplos práticos e de simples compreensão, apesar de bastante avançados, se comparados com livros atuais.

Percepções sobre as duas coleções analisadas

A coleção de Büchler utiliza poucas ilustrações para auxiliar na compreensão dos alunos. Seus volumes trazem muitas listas de operações e de problemas matemáticos. Em contra partida, nos dois primeiros volumes da coleção de Nast e Tochtrop, a abordagem dos conceitos é mais próxima da dos tempos atuais, onde utilizam-se ilustrações de objetos da própria sala de aula e da vida pessoal do aluno, procurando relacionar a Matemática ao cotidiano do aluno.

As atividades matemáticas propostas nas duas coleções se apresentam das mais simples às que requerem maior domínio de conceitos e propriedades, sempre com ênfase na *memorização* e na *expressão oral* antes da escrita, revelando que para os autores a memorização era fator importante para a fixação de conceitos e que a comunicação tinha importância e deveria ser estimulada, levando o aluno a "falar" e a "escrever" sobre Matemática.

Nas duas obras há evidência de que os autores defendiam a resolução de problemas a partir de situações do cotidiano dos alunos para estudantes imigrantes de escolas alemãs no Brasil, valorando o desempenho ativo dos estudantes na formação de seus conhecimentos matemáticos, estimulando a resolução de questões, mentalmente primeiro, oralmente na sequência e então, na expressão escrita.

Da mesma forma como Valente (1999) verificou nas obras de Belidor e Besout, essas duas coleções foram concebidas como aportes didáticos para o professor proporcionar aos estudantes conhecimento matemático necessário a vida diária deles em seus afazeres rotineiros e profissionais. Os autores orientavam o professor, indicando meios de proceder: do oral para o escrito, do entendimento à memorização dos conceitos, da apreensão à expressão escrita das operações numéricas e a resolução de problemas integrando os diversos conceitos.

Panoramas das escolas alemãs e do ensino da matemática a partir dos depoimentos

Foram tomados depoimentos de cinco ex-alunos das Escolas Alemãs que serão denominados por W, J, L, E e D. Abordaremos três temas evidenciados pelos depoentes: Estrutura das Escolas, Ensino e Aprendizagem de Matemática e Adoção de Livros.

A Estrutura das Escolas Alemãs, em sua maioria, com exceção da *Neue Deutsche Schule*, era de escolas multiseriadas (várias séries em uma única sala de aula e com um único professor), conforme afirmam D e W. "*Na época da Escola Evangélica todas as séries eram juntas, as quatro. [...] As turmas eram separadas nos bancos. Tantos bancos, tantos alunos. [...] Os maiores tinham que ajudar os pequeninos que entravam*" (D) "*Os mais velhos ajudavam os alunos do primeiro ano".* (W). Podemos notar ainda que, devido ao fato de, nas salas haver alunos de vários níveis de ensino os mais adiantados auxiliavam os iniciantes.

As aulas de Matemática eram ministradas, em várias escolas, em alemão, como afirma J: "*Rechnen – Aritmética, como vocês dizem, [...] era tudo explicado em alemão*". A aritmética era trabalhada com bastante afinco, as quatro operações e a tabuada, reforçando bastante o cálculo mental conforme os depoimentos a seguir: "*Aprendíamos a contar, a somar, a diminuir, dividir... Tabuada? Tinha que saber de cor até a de 25. O professor tomava todos os dias. Fazíamos muito cálculo mental"* (W); "[...] *quando eram feitas as continhas, não era usado palitinho. Era feito muito na cabeça e quando a gente não sabia, fazia no papel. Mas muito era na cabeça"* (J); "*Na matemática aprendemos a somar, diminuir, multiplicar e dividir. O professor treinava muito com os alunos: matemática de cor. É, raciocínio"* (D). Também eram bastante explorados problemas envolvendo as operações com números naturais, números decimais, frações, porcentagem e juros: "*Fazíamos contas de somar, diminuir, multiplicar, dividir e tínhamos que resolver muitos problemas, [...]. A gente fazia o cálculo na cabeça para ver se havia dinheiro suficiente na carteira. Tudo isso era ensinado na escola."* (W)

Em relação à utilização de livros, apesar de não conseguirem lembrar quais eram os livros utilizados, devido ao tempo que se passou desde que estudaram, os depoentes recordam de utilizarem livros de Matemática, o que pode ser verificado no depoimento de W "*Tinha livro de Matemática, mas não só de Matemática. Era junto com outras matérias. Eles eram zelados já que eram passados em casa para os irmãos, de um para outro*". L recorda-se inclusive de como era o livro que utilizou: "*Nós tínhamos um livro de aritmética que era a base do nosso estudo. Era um livro bastante claro. Visualizo-o ainda, rapidamente: um livro meio alto, capa dura, muito bom. Não sei quem era o autor, mas era escrito em alemão, isso sim*."

Conclusões

Analisando os livros e os depoimentos, observamos que a Matemática era vista e trabalhada como uma ferramenta para ser usada no dia a dia da comunidade, possivelmente, por este motivo, não havia preocupação em definir matematicamente os conceitos, desde que o algoritmo aplicado obtivesse resultados corretos. Também frisavam a repetição, o conhecimento adquirido por exaustão.

Embora os livros de Nast e Tochtrop apontassem para a necessidade de uso de materiais concretos, é possível verificar pelos depoimentos que eles não eram muito utilizados nas escolas. Um aspecto muito importante no trabalho em sala de aula era o cálculo mental, uma estratégia de ensino fundamental para uma época onde não existiam calculadoras e havia o senso da importância do desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos.

É possível perceber, pelos exemplos presentes nas obras analisadas e através dos depoimentos, a importância dada aos conteúdos relacionados às frações, à porcentagem, juros e câmbio comercial, utilizando problemas contextualizados e explorando situações pertinentes à realidade vivida pela comunidade. Isto ocorria, pois o principal objetivo era formar indivíduos ativos e participantes desta comunidade, além de pessoas aptas ao mercado de trabalho

Bibliografia

Büchler, O. (1916) *Arithmetica Pratica em quatro volumes*. II Parte. (2ª ed.) São Leopoldo e Cruz Alta: Rotermund.

Büchler, O. (1918) *Arithmetica Pratica em quatro volumes*. III Parte. (3ª ed.) São Leopoldo e Cruz Alta: Rotermund.

Büchler, O. (1918) *Arithmetica Pratica em quatro volumes*. IV Parte. (3ª ed.) São Leopoldo e Cruz Alta: Rotermund.

Büchler, O. (1924) *Arithmetica Pratica em quatro volumes*. I Parte. (6ª ed.) São Leopoldo e Cruz Alta: Rotermund.

Choppin, A. (2004) *História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da Arte*, (http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a12v30n3.pdf).

Delgado, L.A.N. (2007) *História Oral: memória, tempo, identidades*. Belo Horizonte: Autêntica.

Gaertner, R. (2004, Novembro/Dezembro) O Ensino de Matemática na Neue Deutsche Schule de Blumenau. *Blumenau em Cadernos*, 45 (11/12), 42-65.

Gaertner, R. A Matemática nas "Escolas Alemãs" de Blumenau (SC) no período de 1850 a 1940: memórias e histórias. In: Garnica, A.V.M. (Org). (2006). *Mosaico, Maspa, Memória: ensaios na interface História Oral – Educação* Matemática (pp. 123-137). Bauru: Canal 6/e-GHOEM.

Garnica, A.V.M. (2007). *História Oral em Educação Matemática.* Guarapuava: SBHMat.

Mauro, S. (2005) Uma história escolar desenvolvida por comunidades de origem alemã no Rio Grande do Sul no final do século XIX e início do século XX. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil.

Nast, W., Tochtrop, L. (1941). *Meu livro de contas. 3º livro.* (3ª. ed.) São Leopoldo e Cruz Alta: Rotermund.

Nast, W., Tochtrop, L. (1950). *Meu livro de contas. 1º livro.* (8ª. ed.) São Leopoldo e Cruz Alta: Rotermund.

Nast, W., Tochtrop, L. (1958). *Meu livro de contas. 2º livro.* (11ª. ed.) São Leopoldo e Cruz Alta: Rotermund.

Nast, W., Tochtrop, L. (1941). *Meu livro de contas. 4º livro.* (2ª. ed.) São Leopoldo e Cruz Alta: Rotermund.

Valente, W.R. (1999). Uma história da Matemática Escolar no Brasil (1730-1930). São Paulo: Annablume: FAPESP.

Um lugar para educação matemática na Academia Militar do Rio de Janeiro oitocentista

Circe Mary Silva da Silva, U FES, cmdynnikov@gmail.com
Ligia Arantes Sad, Universidade Federal do Espírito Santo

Resumo

Aborda aspectos da história da educação matemática na primeira metade do século XIX na Academia Militar do Rio de Janeiro com o objetivo de destacar as características pedagógicas desta educação, bem como os materiais didáticos utilizados, notadamente os livros texto. O intuito é contribuir para a escrita da história educacional brasileira numa perspectiva sócio-cultural pautada na História Nova, no âmbito de ligação entre a prática social e uma prática interpretativa, de acordo com o tratamento histórico proposto por Certeau. A metodologia interpretativa está calcada principalmente em análise de documentos originais do Arquivo Nacional, da Biblioteca Nacional e Biblioteca de Obras Raras da Universidade Federal do Rio de Janeiro, bem como em outros resultados de pesquisas. No que concerne aos autores de livros didáticos, constatamos que os autores franceses conquistaram um "lugar" de destaque no ensino da matemática da Academia Militar. Além disso, foi fundamental o papel dos docentes, que atuaram como tradutores e autores moldando suas produções naquelas francesas sob a ingerência dos Estatutos da Academia e dos poderes constituídos pelo regente D. João VI.

Introdução

As discussões centrais que norteiam essa investigação priorizam a história do ensino para a formação de militares e engenheiros, tendo na Academia Militar do Rio de Janeiro seu berço, focalizando o papel da destacada área de matemática que se desenvolve principalmente sob a orientação e atuação de docentes portugueses e brasileiros.

A metodologia investigativa centrou-se na análise documental a partir de fontes primárias e secundárias, tendo por base fundamentos teóricos da História Cultural de Certeau, com seus aportes de leitura e escrita da história. Especificamente na análise aos livros didáticos dialogamos com fundamentos de Chartier. As investigações sobre os primórdios do ensino militar no Rio de Janeiro encontram importantes registros na Academia Militar e seus desdobramentos em diferentes instituições. Dentre os registros focalizamos nos que contém indicações referentes à formação dos alunos e livros didáticos de matemática utilizados pelos lentes e alunos daquela época. Estes dados foram encontrados em fontes como: documentos do Arquivo Nacional, Estatuto de 1810 de D. Rodrigo Coutinho, textos e manuscritos da Biblioteca Nacional e da Biblioteca de Obras Raras da Universidade Federal do Rio de Janeiro (BOR/UFRJ). Os procedimentos da análise metodológica orientaram-se em dois aspectos educacionais: cotidiano da instituição e livros didáticos.

As reflexões sobre os documentos encontrados e pesquisas realizadas conduziram a perguntas como: Quem foram os primeiros docentes envolvidos com o ensino de matemática nesta instituição militar? Como eram os métodos de ensino e os materiais didáticos utilizados? Que objetivos e influências culturais agiam sobre essa educação?

A criação da Real Academia Militar foi um ato político do Príncipe Regente D. João VI, no início do século XIX, a fim de formar uma elite de militares e engenheiros a serviço do Estado, necessária à defesa e segurança, bem como, à construção de obras da engenharia civil e militar.

A carta de lei de 1810, instituindo esta Academia, foi elaborada por Rodrigo de Souza Coutinho[256]. Ressaltamos a influência que desempenhou na vida desta escola, pois esta Carta regia em todos os âmbitos: docente, discente, de organização militar e educacional, de indicação bibliográfica, de currículo, avaliação, vantagens e prêmios.

A Academia Real Militar foi instalada em 1811 na Casa do Trem, aproveitando as estruturas da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, que ali funcionava desde 1792. Porém, no ano seguinte, passou para outras instalações no Largo de São Francisco de Paula, funcionando como Imperial Academia Militar 1822-1832, seguida de Academia Militar da Corte até 1838, e Escola Militar de 1839-1858.

O ensino na Academia Militar

O curso matemático era anual e começava com conteúdos básicos da matemática como aritmética, geometria plana e rudimentos de álgebra, uma vez que a exigência de ingresso apenas requeria o conhecimentos das quatro operações aritméticas e domínio de leitura e escrita em português.

As aulas na Academia Militar (como doravante denominaremos esta instituição) passaram a ser feitas mediante instrução oral dos conteúdos científicos, com exposição do lente aos estudantes em cerca de três quartos da aula, sendo designado o final das aulas para exercícios e revisões. Procedimento pautado em rígidos moldes disciplinares, sendo sujeitos às punições no caso de transgressões. Conforme pode-se constatar na parte IX dos Estatutos (Carta Régia / dez. 1810):

> Todos os estudantes devem achar-se nas suas respectivas aulas às horas em que se der princípio às lições; os que não se acharem presentes seis minutos depois da hora fixada, serão apontados como ausentes pelo guarda, que a essa hora fizer o ponto e só serão anotados com a declaração de que chegaram a tempo se os mestres assim o ordenarem, vendo que são bons e zelosos estudantes e que justo foi o motivo para a demora. O ponto se praticará também no fim das aulas e os que saírem antes dos professores, terão ponto de ausentes, ainda que se retirassem quase no fim da aula, salvo se houver justo motivo para assim o fazerem, reconhecido pelo lente. Guardarão profundo silêncio nas aulas, exceto quando forem chamados a darem conta das lições. Para com os mestres se haverão com maior respeito e obediência e os que desobedecerem três vezes, sendo publicamente repreendidos, se recaírem, poderá o mestre

[256]Rodrigo de Souza Coutinho (1745-1812) posteriormente tornou-se Conde de Linhares e Marquês de Linhares.

> expulsá-los de aula e dar conta à Junta Militar (...)[257].(Boletim da SBC, 2004, p. 11)

Em termos de comportamento em sala de aula, notamos que a disciplina e obediência às regras estavam incluídas na rotina já definida nos Estatutos da Academia. Os alunos não tinham permissão para falar espontaneamente em sala de aula. Esta disciplina forte iria gerar muitos conflitos entre alunos e docentes, que podem ser lidos na ampla documentação dos ofícios da Academia.

Os lentes eram obrigados a repetirem as explicações da semana aos sábados, para "fazer conhecer aos discípulos, não só o necessário encadeamento do que se seguem das verdades mostradas e também os diferentes métodos de as ministrar [...]" (Boletim da SBC, 2004, p. 10). De acordo e embutido estava o método de ensino, o qual não deixa dúvida de que a memorização tinha papel destacado, convergindo ao comentário de Oliveira (2005, p. 174): "a carta régia apresenta a idéia da repetição como forma de fixação dos conhecimentos". Mas, aliado a esse ensino teórico, eram requeridos trabalhos práticos, conforme previstos nos Estatutos:

> Os lentes serão obrigados a sair ao campo com seus discípulos, para exercitar na prática da operação que nas aulas lhes ensinam; assim o lente de Geometria lhes fará conhecer o uso dos instrumentos e prática medindo distâncias e alturas inacessíveis, nivelando terrenos e tirando planos; enquanto os de Fortificações e Artilharia lhes mostrarão todos os exercícios práticos das ciências que explicam. (Boletim da SBC, n. 52, mar 2004, p. 11)

No âmbito dos conhecimentos da matemática, física e desenho, temos distribuídos os seguintes tópicos nos primeiros quatro anos:

1º ano	2º ano	3º ano	4º ano
Aritmética; geometria; álgebra até equações do terceiro e quarto graus; trigonometria retilínea; desenho	Cálculo diferencial e integral, aplicações da álgebra à geometria; geometria descritiva; desenho	Mecânica; estática; dinâmica; hidrostática; hidrodinâmica; hidráulica; desenho	Trigonometria esférica; ótica; geodesia; astronomia; desenho

Os três últimos anos do curso de formação militar (com duração total de sete anos) estavam destinados ao ensino militar.

[257] A Carta Régia de 4 de dezembro de 1810 estabeleceu que sua direção seria confiada a uma Inspeção Geral do Ministro Secretário de Estado da Guerra e, sob suas ordens uma Junta Militar diretora, cujos membros eram um presidente e quatro ou mais oficiais superiores. (Carta Régia de 4 de dez. 1810).

A vinda de D. João VI ocasionou também a chegada de experientes profissionais, tanto portugueses quanto de outras nacionalidades. Entre os portugueses destacaram-se: Francisco Garção Stockler, José Saturnino da Costa Pereira, entre os estrangeiros: Carlos Antonio Napion, natural de Turim e professor de mineralogia e metalurgia, primeiro diretor da Junta Militar e o inglês Daniel Gardner, que escreveu o primeiro livro de química no Brasil[258]. Todavia, nem todos os pretendentes à docência possuíam conhecimentos suficientes para os cargos, documentos comprobatórios ou publicações.

Os primeiros lentes, com formação em Portugal, na Universidade de Coimbra ou na Academia Real dos Guardas-Marinhas, nomeados pelo Príncipe Regente foram: Francisco Cordeiro da Silva Torres, João de Souza Pacheco Leitão e Manoel da Costa Pinto – portugueses; José Saturnino da Costa Pereira, Antônio José do Amaral, Manoel Ferreira de Araújo Guimarães e Salvador José Maciel – brasileiros. (Oliveira, 2005, p. 194). Esta lista de docentes logo sofreu variações e foi necessária a nomeação de professores substitutos[259] .

A análise dos documentos da Academia revela o cotidiano da educação matemática no início de século XIX. Os docentes segundo a carta de lei deveriam substituir-se uns aos outros de maneira a nunca ficarem disciplinas sem lentes. Na prática isto tornou-se inviável, uma vez que os lentes efetivos designados para uma específica disciplina não se sentiam em condições de substituir por falta de conhecimentos na área.

A urgência de preenchimento das vagas gerava um problema enorme, pois nem sempre os candidatos a substitutos preenchiam os requisitos e, além disso, os ordenados em valores eram 50% daqueles dos efetivos, o que não atraía.

Os alunos eram oriundos de diversas regiões do pais e de situações sociais diferentes. Os estatutos privilegiavam os estudantes que haviam tido acesso à uma educação mais refinada, estabelecendo para aqueles que soubessem a língua latina, grega e línguas vivas, lugares nas aulas com os nomes colocados antes dos demais nas listas dos matriculados (Carta Régia de 1810; Motta, 2001; Oliveira, 2005; Souza 1999).

A avaliação prevista nos estatutos exigia exames ao final do ano sob a responsabilidade de lentes nomeados pela Junta Militar, que teriam a tarefa de decidir sobre a aprovação ou não dos alunos. Em detalhes, previa que: “A forma do exame será também diferente e se fará sobre todo o compêndio que se explicará, escolhendo cada examinador o ponto que quiser e dando o livro ao candidato, para que o leia ali e depois explique fechando o livro” (Boletim da SBC, 2004, p. 10). Se os docentes considerassem muito rigorosa essa forma de avaliação, poderiam optar por um exame de outro tipo, em que o aluno explicaria alguns pontos por ele sorteados e não todo o compendio. Todavia, os exames dos alunos candidatos a prêmios deveriam ser do primeiro tipo. Esses

[258]Escreveu “Syllabus, ou Compendio das Lições de Chymica, publicado pela Impressão Regia em 1810, vide Camargo, A.M.A., 1993, p.40

[259]Os lentes eram divididos em duas categorias: efetivos (também chamados de proprietários) e substitutos. Os estatutos previam 11 efetivos e 5 substitutos.

prêmios em dinheiro, com o objetivo de motivar os estudos, eram concedidos aos três melhores alunos de cada ano.

Em 1811, a primeira turma foi formada por 73 alunos. Todavia, já no segundo ano, o número de ingressantes diminuiu para 43. Dos 73 ingressantes inicialmente restaram 25 para compor o segundo ano. Em 1817, os concluintes foram apenas 6 alunos, ou seja, 8% de aprovação da primeira turma.

Com isso podemos notar que as dificuldades eram grandes. A figura 1 mostra o mapa[260] dos resultados referentes a 1817. Nele estão incluídos o número de matriculados por ano escolar, total de aprovados bem como os prêmios concedidos.

Várias foram as dificuldades na consolidação[261] e sucesso da Academia Militar, apontamos alguns entraves: a instabilidade na fixação local dos alunos e lentes com as campanhas militares intensivas, a insatisfação dos docentes com baixos salários e os atrasos nos pagamentos, poucos e apropriados materiais didáticos, além das reprovações dos alunos, principalmente nos dois primeiros anos.

Os livros didáticos

Na visão de Chartier (1999, p. 84) o livro indica autoridade, esta autoridade decorre do saber que ele carrega. Quando a Real Academia foi criada, nos seus Estatutos foi dedicada muita atenção aos autores e compêndios. O sucesso do ensino estava condicionado a escolha adequada dos autores que, neste caso, eram aqueles detentores do saber, comprovado pelo reconhecimento dos pares.

Esta recomendação, por estar incorporada em uma Lei, trouxe conseqüências, pois qualquer pretendida alteração de autores precisaria antes ser submetida aos superiores, no caso, ao ministro da Secretaria a qual a instituição estava subordinada. Além disso, o docente não tinha autonomia para indicação dos livros da disciplina que ministrava.

Um número significativo dos ofícios dirigidos pela Junta ao ministro ou de docentes à Junta tratava da questão relativa aos compêndios: atraso na publicação dos livros, custos, inexistência de livros traduzidos, necessidade de mudança de autores. Os Estatutos destacam autores de compêndios a serem adotados:

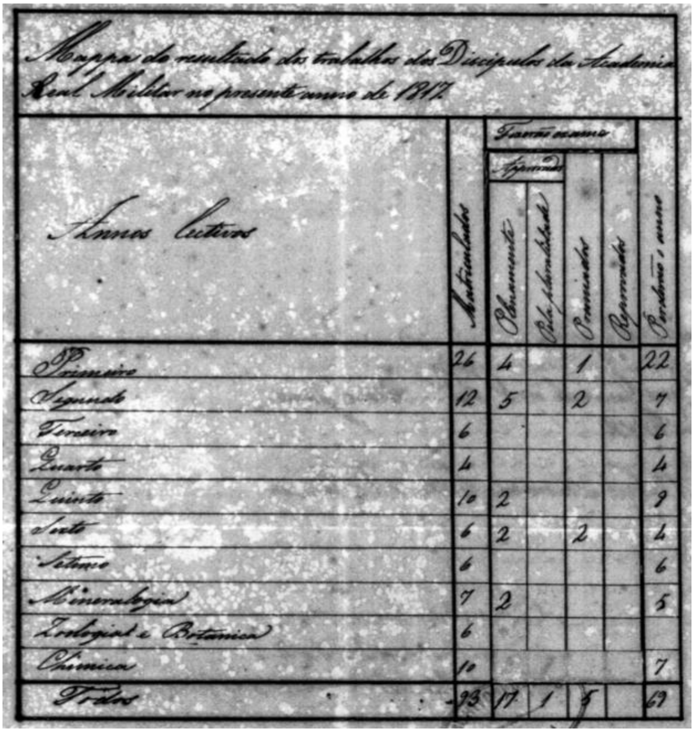
> O lente do primeiro ano ensinará Aritmética, Álgebra até as equações do terceiro e quarto graus, Geometria, Trigonometria Retilínea, dando também as primeiras noções da Esférica. Como os estudantes não serão admitidos pela junta sem saberem as quatro primeiras operações da Aritmética, o lente ensinará logo a Álgebra, cingindo-se quanto puder, ao método do célebre Euler, nos seus excelentes elementos da mesma ciência, debaixo de cujos princípios e da Aritmética e Álgebra de Lacroix, formará o compêndio ao seu curso e depois explicará a excelente

[260] Manuscrito do acervo do Arquivo Nacional, RJ, códice IG3-2.

[261] Diversos Ofícios entre oficiais graduados e lentes do corpo docente da Academia Militar com a Junta Militar, constantes nos documentos IG3 1 a 5, do Arquivo Nacional, indicam esses fatos.

Geometria, Trigonometria Retilínea de Legendre, dando também as primeiras noções da Trigonometria Esférica. (Boletim da SBC, 2004, p. 5).

Figura 1: Mapa dos resultados de aproveitamento em 1817.



Mappa do resultado dos trabalhos dos Discipulos da Academia Real Militar no presente anno de 1817.

Annos lectivos	Matriculados	Fizerão exame: Approvados: Plenamente	Pela pluralidade	Premiados	Reprovados	Perderão o anno
Primeiro	26	4		1		22
Segundo	12	5		2		7
Terceiro	6					6
Quarto	4					4
Quinto	10	2				9
Sexto	6	2		2		4
Setimo	6					6
Mineralogia	7	2				5
Zoologia e Botanica	6					
Chimica	10					7
Todos	93	17	1	5		69

A partir de 1809, para atender as exigências do ensino, começaram a edição dos livros pela Impressão Régia, única editora no pais, nessa época. A maioria foi de traduções realizadas pelos próprios docentes da instituição a partir de livros franceses: S. Lacroix - Traité elementaire d'arithmétique; Elements de Geométrie, Traité elementaire de trigonométrie et de l'application de l'Algèbre à la Geométrie; Compléments des elements d'algèbre; Traité élementaire du Calcul Differentiel et Integral; L. Euler – Éléments d'algèbre; A. M. Legendre – Elements de Geométrie, Elements de Trigonometrie. Entre 1809 e 1815 houve uma intensa atividade de editoração a fim de cumprir com as necessidades do ensino. Os autores adotados na Academia Militar estavam também sendo utilizados nos liceus franceses no mesmo período, Schubring (2003, p. 104-105). Constatamos que a indicação bibliográfica estava atualizada e compatível com o moderno ensino europeu.

Embora fosse difícil a aquisição dos compêndios tanto pelos docentes quanto pelos alunos, o acervo da biblioteca da Academia foi sendo ampliado com a aquisição de outros livros não citados nos Estatutos. O exame de manuscritos de professores e alunos da Academia indica também outros autores utilizados como: Isaac Newton, Alexis Fontaine, Jean Bernoulli e Joseph J. L. Lalande. Neste sentido, outra fonte importante de consulta foi o Catálogo da Biblioteca da Escola Politécnica do Rio de Janeiro (Mathos, 1925), o qual contêm uma ampla lista de autores dos séculos XVIII e XIX, provavelmente incluindo obras adquiridas no início da fundação da Academia Militar. Por exemplo, entre os autores de variadas nacionalidades, em edições traduzidas ou originais, citamos: J. B. Bourguet, – Traités élémentaires des calcul différentiel et integral (1811); L. Carnot – Reflexões sobre a metaphyisica do calculo infinitesimal (1798); S. F. Lubbe – Traité du calcul différentiel et integral (1832); J. A. N. Condorcet – Essai sur le calcul integral (1765); F. B. G. Stockler – Methodo inverso dos limites ou desenvolvimento geral das funções algoritmicas (1824); A. L. Cauchy – Mémoire sur les intégrales définies prises entre des limites imaginaires (1825); A. Girard – Les oeuvres mathématiques de Simon Stevin (1734); L. B. Francoeur – Cours complet de mathématiques pures (1837); E. Bézout – Théorie générale des équations algébriques (1779); A. C. Clairaut – Eléments de géométrie (1741); F. V. Barboza (Marquez de Paranaguá) – Elementos de Geometria (1838); R. F. Costa – Elementos de arithmetica e algebra (1825).

Essas representações reforçam a supremacia dos autores franceses, que nesta época ditavam a matemática acadêmica na Europa e que encontram no Brasil uma recepção ímpar. Não podemos deixar de acentuar que os autores portugueses e brasileiros, mesmo que em menor número, tinham o seu "lugar" no ensino da matemática. De acordo com Certeau (2006), estamos entendendo lugar, como uma ordem cotidiana qualquer, de leitura e escrita da história, em que os elementos sociais e culturais que coexistem estão distribuídos, o que impede a simultaneidade de ocupação de um mesmo lugar. Assim, quanto a ordem das obras didáticas, os autores franceses conquistaram um "lugar" de destaque. As traduções para o português de renomados autores auxiliaram a consolidar a tendência francesa adotada desde a chegada de João VI no país, pois na época da criação da Academia Militar, "[...] os portugueses trouxeram suas tradições marcadas pelas relações profundas com as instituições científicas e culturais da Revolução Francesa" (Dantes & Hamburger, 1996, p. 18). Além disso, desde 1808, os intercâmbios científicos foram implementados mais notadamente com a França. Essa situação começa a mudar em 1822, quando o Brasil, já politicamente independente, abre-se a intercâmbios com a Inglaterra, Estados Unidos e outros países (Dantes & Hamburger, 1996).

Como as traduções requeriam dos docentes da Academia Militar uma grande atenção e consumo de tempo, também compartilhado com as atividades de docência e militares, as produções próprias não tiveram lugar de destaque nas primeiras décadas. Assim, no Brasil, a produção e edição de livros didáticos de matemática para o ensino superior começa modestamente. Os docentes e ex-alunos desta instituição tornam-se os primeiros autores de livros. Entre eles, cabe destacar: Francisco V. Barboza, Marquez de Paranaguá que publicou a obra Elementos de Geometria (1838); e Saturnino Pereira que escreveu as seguintes obras[262]: Elementos de Geodesia, precedidos dos princípios de trigonometria esférica e astronomia (1840); Elementos de Mecânica (1842); Aplicação de

[262]Dados obtidos em Mathos (1925) e no Acervo da BOR/UFRJ.

álgebra à geometria analítica segundo o sistema de Lacroix (1842); Elementos de Astronomia e geodesia (1845); Elementos de Cronologia (1840).

Conclusões

A Academia Militar do Rio de Janeiro, durante as primeiras décadas de seu funcionamento no século XIX, teve como foco uma formação militar especial, no sentido da educação para as ciências exatas dirigidas a engenheiros e matemáticos, devido a necessidade desses profissionais para atuarem em atividades principalmente de construção, administração e defesa da nação. A educação presente nesta instituição segue moldes pedagógicos europeus, em especial franceses. O ensino centralizado no professor e apoiado fortemente nos compêndios franceses exigia dos alunos disciplina, memorização e repetição. Esse ensino ficava sob os ditames e preleções dos lentes, necessitando "boa anotação" dos alunos em aula, para fixação dos métodos e conhecimentos. Existiam outras dificuldades culturais e sociais próprias de um estado colonial com bastante precariedades, uma comunidade educacional com poucos homens bem preparados cientificamente, baixa remuneração dos lentes, material didático e bibliográfico em quantidade insuficiente. À parte de um ensino predominantemente teórico, os estatutos exigiam a realização de trabalhos práticos de campo, envolvendo medições geográficas, astronômicas e de atividades militares.

A instituição tinha pouca autonomia devido ao caráter extremamente centralizador da política colonialista. Ela estava vinculada ao Ministério da Guerra e submetida às ordens da Junta Militar, responsável por sua administração. Isso provocava embates entre os docentes e administradores com relação tanto a parte de ensino (adoção de livros, salários, encargos de docência) quanto à ordem da instituição (freqüência às aulas, obediência, respeito aos superiores, penalidades, prêmios).

A expectativa com a criação da Academia Militar, conforme os Estatutos, era a formação de variados tipos de profissionais como engenheiros construtores, cartógrafos, geógrafos, mineralogistas, administradores, oficiais de artilharia, matemáticos e astrônomos, que foi prejudicada pelo pequeno número de alunos concluintes nos anos iniciais.

As práticas educacionais encontradas nessa instituição oitocentista, compatíveis com o tempo e contexto daquele lugar, nos permitiu interpretar particularmente a educação matemática, calcada num modelo de inspiração européia que encontrou ecos nas produções e ações dos participantes e se refletiu no desenvolvimento de variados ramos da ciência no país.

Referências

Boletim da SBC – Sociedade Brasileira de Cartografia. (2004). Rio de Janeiro. **52**.

Certeau, M. (2006). *A escrita da história* (M. L. Menezes, Trans.). Rio de Janeiro: Forense Universitária.

Chartier, R. (1999). *A aventura do livro: do leitor ao navegador*. São Paulo: Editora UNESP.

Dantes, M.A.M ; Hamburger, A. I. (1996). A ciência, os intercâmbios e a história da ciência: reflexões sobre a atividade científica no Brasil. In: Hamburger, A. I. ; Dantes, M.A.M; Patty, M. ; & Petitjean, P. (Eds.). *A ciência nas relações Brasil-França (1850-1950)* (pp 15-23). São Paulo: EDUSP.

Mathos, L. M. Jr. (1925*). Catalogo da Biblioteca da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro.* Rio de Janeiro: Jornal do Comercio.

Motta, J. (2001). *Formação oficial do exército.* Rio de janeiro: Biblioteca do Exército.

Oliveira, J. C. (2005). *D. João VI. Adorador do Deus das Ciências?* Rio de Janeiro: E-Papers.

Saraiva, L. (2007). The beginnings of the Royal Militar Academy of Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de História da Matemática*. 7, 19-41.

Schubring, G. (2003). *Análise histórica de livros de matemática*. Campinas: Editores Associados, 2003.

Souza, A. B. (1999). *O Exército na consolidação do Império:* um estudo histórico sobre a política militar conservadora. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional.

Silva, C. P. (2003) *A Matemática no Brasil:* uma história do seu desenvolvimento. 3 ed. São Paulo: Edgard Blücher.

Silva, C. M. S. (2009). O livro Didático mais popular de Leonhard Euler e sua repercussão no Brasil. *Revista Brasileira de História da Matemática.* 9, 33-54.

O ensino de Matemáticana Escola Normal da Corte (1876-1889)

Flávia Soares, Universidade Federal Fluminense, flasoares.uff@gmail.com

Resumo

No século XIX várias foram as iniciativas de selecionar candidatos ao magistério primário no Brasil. Dentre os modelos mais discutidos estão a nomeação de professores por meio de concursos públicos e, por outro lado, as tentativas de formação via Escolas Normais. Na Corte, a criação de uma escola normal foi criada somente em 1880, após uma longa trajetória de lutas e embates. O objetivo deste texto é olhar para o ensino de Matemática no *locus* de formação criado para substituir a nomeação de professores por concurso. Neste artigo faz-se considerações sobre quais são os conteúdos de Matemática na *Escola Normal da Corte* e quais as orientações para estes saberes na constituição desse novo modelo de formação de professores.

Introdução

Em suas considerações sobre possíveis abordagens da história do ensino da Matemática, Schubring (2005) lembra duas de suas vertentes tradicionais: a análise dos programas do ensino e a análise dos decretos do governo, esta frequentemente ligada à primeira. Outros assuntos, entretanto, são lembrados como itens que determinam muito mais a realidade do ensino de Matemática: os manuais escolares e o professor de Matemática.

Para Schubring (2005) o professor "*não constitui um sujeito passivo que recebe os programas e os faz aplicar, mas ele representa a pessoa decisiva no processo de aprendizagem*" se configurando assim no "*melhor meio para ter acesso à realidade histórica do ensino*" (p.9). O autor distingue quatro dimensões que vão dar acesso a esta realidade, a saber: os sistemas de formação dos professores; as concepções das competências que os futuros professores devem adquirir; as instituições de formação, e a profissionalização dos formadores nestas instituições.

Antônio Nóvoa (1991,1999) lembra que inicialmente a função de professor foi desempenhada de forma subsidiária e não especializada por religiosos ou leigos que a exerciam como ocupação secundária ou complementar. Com o passar do tempo os mesmos tendem a fazer da profissão sua ocupação principal, sendo obrigados para isso a se prepararem e a se formarem (Nóvoa, 1991).

Uma das primeiras medidas tomadas em busca da profissionalização consiste na definição de regras para a seleção e nomeação dos professores, com a criação de uma permissão para ensinar, cuja obtenção é obrigatória.

> Este documento funciona, também, como uma espécie de "aval" do Estado aos grupos docentes, que adquirem por esta via uma legitimação oficial da sua atividade. As dinâmicas de afirmação profissional e de reconhecimento social dos professores apóiam-se fortemente na consistência deste *título*, que ilustra o apoio do Estado ao desenvolvimento da profissão docente (e vice-versa) (Nóvoa, 1999, p. 17).

A autorização é um documento concedido, em geral, via exame ou concurso, no qual podem se inscrever os indivíduos que apresentem certos pré-requisitos.

Com isso, *"os meios de seleção e de controle prevalecem amplamente sobre os meios de formação"*, que é adquirida não no treinamento formal, mas na prática (Nóvoa, 1991, p.125).

Em pesquisa anterior analisamos os pré-requisitos para o exercício da profissão de professor de matemática e para a admissão aos cargos do magistério público e particular no Brasil no período do Império brasileiro, a partir do estudo dos instrumentos legais que regulamentavam esse exercício, ou seja, a legislação vigente e os sistemas de concurso (Soares, 2007). Este artigo busca avançar em outros pontos a partir da análise do ensino de matemática oferecido naquele que seria o *locus* de formação docente criado no Brasil para substituir a nomeação de professores por concurso: a Escola Normal.

Para Nóvoa (1991) as escolas normais estão na origem de uma profunda mudança dos professores primários que, por meio do ensino institucionalizado, passam de mestres pouco instruídos no início do século XIX a profissionais preparados para o exercício da atividade docente.

A reconstituição da história do ensino de matemática na Escola Normal possui relevância para a recuperação dos primórdios do ensino dessa disciplina e para os debates sobre a formação de professores da escola primária e, como aponta Nóvoa (1991), "*sua compreensão passa sem nenhuma dúvida por uma análise do trabalho realizado no seio das escolas normais*" (p.125).

Da prática dos concursos à institucionalização: primeiras iniciativas

A primeira iniciativa de criar cursos para a formação do magistério no Brasil ocorreu na província do Rio de Janeiro, em 1835, com *Escola Normal de Niterói.*

Para ingressar na Escola Normal, segundo a lei de abril de 1835, os candidatos deveriam ser brasileiros, maiores de 18 anos, ter boa educação, bons costumes e saber ler e escrever. Na análise de Villela (2008) o peso dos predicados morais superava os da formação intelectual do candidato, o que se pode notar tanto pelas condições de ingresso quanto pelo currículo adotado. A autora ainda nota que os conteúdos da Escola Normal não diferiam dos conteúdos das escolas públicas de instrução primária, exceto pela parte metodológica. Segundo Villela (2008) percebe-se que a intenção dos dirigentes era muito mais ordenar, controlar e disciplinar do que propriamente instruir. O método de ensino deveria ser o Lancasteriano e o diretor ensinaria:

> **As quatro operações de aritmética, quebrados, decimais e proporções**. Noções gerais de geometria teórica e prática. Gramática da língua nacional. Elementos de Geografia. Princípios de moral cristã e da religião de estado (Lei n. 10, de 04 de abril de 1835). [grifo nosso]

O curso não era seriado e o diretor era o único professor. Quando este achava que o normalista estava apto, indicava-o para os exames. Após receber o diploma poderia então candidatar-se a concurso para uma cadeira de instrução primária (Villela, 2008). As demoras na formação e na indicação do oriundo da Escola Normal às cadeiras livres suscitaram críticas quanto ao modelo adotado, o que fez, entre outros motivos, com que a Escola fosse desativada em 1851.

Seguindo-se à Escola Normal de Niterói, mais escolas foram sendo criadas ao longo do Império nas demais províncias, como na Bahia, em 1836; em Minas Gerais, em 1840 e em São Paulo no ano 1863.

Na Corte, é a partir das décadas de 1860 e 1870 que ressurgem as discussões e debates em torno dos modelos de formação de professores: o sistema de concursos e a formação na prática com os professores adjuntos e o modelo de formação institucional por meio das escolas normais.

Como analisa Uekane (2008), para uns a Escola Normal era vista como modelo mais adequado à formação de professores para a instrução primária. Para outros, o sistema já vigente, da formação em serviço, instituído com as reformas de Couto Ferraz em 1854, com algumas modificações, atenderia às necessidades e ainda garantiria o menor custo.

A criação da classe dos adjuntos, ou seja, alunos que se destacam e servem de auxiliares ao professor, que efetivam sua formação na prática submetendo-se a exames periódicos, refreou o impulso das escolas normais, já existentes desde 1835. O incentivo dado a esta forma de prover o magistério e aumentar o quadro de docentes desestimulou a formação institucional e valorizou a formação "em serviço".

O relatório referente ao ano de 1853 apresentado à Assembléia Legislativa pelo Ministro do Império Couto Ferraz apresenta as justificativas para à sua opção contra a Escola Normal:

> O modo prático de se formarem professores era uma necessidade, para cuja satisfação mais se instava pela reforma [...]. Esta necessidade, pois, não podia deixar de ser atendida no regulamento [...]. Não se adotou porém nele o meio admitido em diversos paises, mas que vem sendo condenado em outros: falo das escolas normais [...]. Sem pessoal habilíssimo e dedicado para manter e dirigir uma instituição de tal ordem, e tendo diante dos olhos o exemplo das escolas normais, estabelecidas em algumas províncias, que nenhum fruto deram por causa daquela falta, pareceria por sem dúvida imprudente arriscar grandes somas, e perder inutilmente o tempo preciso para no fim de alguns anos suprimir-se a escola que se criasse (Relatório do Ministro dos Negócios do Império, 1854).

As Escolas Normais acabaram por serem desprestigiadas pelos alunos visto que os mesmos poderiam chegar ao magistério em menos tempo e sem a necessidade de frequentar aulas. Villela (2003) lembra ainda que os defensores da Escola Normal se mostravam contrários ao modo como os professores eram admitidos ao cargo do magistério pondo em dúvida a seriedade dos concursos (p.126):

> [...] não é por acaso que muitas escolas normais se extinguiram ou viveriam de forma agonizante a partir de então. As reclamações dos diretores dessas escolas vão se referir, constantemente, às dificuldades que encontram para manter um curso [...] quando em contrapartida, pessoas muito despreparadas ascendem ao magistério por concursos que não

> fazem maiores exigências e, muitas vezes, já têm seus candidatos "esperados" (ficando rotulados como "concursos de palácio")

Nesse contexto, os concursos orais e escritos assumiam o papel definidor das capacidades profissionais reforçando a idéia de que apenas o conhecimento do conteúdo era suficiente para a seleção de bons mestres.

Mesmo com deficiências os sistemas de concursos prevaleceram frente às instituições de formação institucional. O modelo dos concursos estimula a formação "na prática", fazendo com que os exames adquiram a função não só de selecionar, mas também de qualificar e titular o profissional docente. Desse modo, a "formação" do professor era deixada de lado, incentivando um modelo de seleção deficiente que nem sempre escolhia adequadamente aqueles aptos ao exercício do magistério.

A primeira iniciativa em prol da fundação de uma escola normal na Corte vem da iniciativa particular de um grupo de professores juntamente com o *Conselheiro Manoel Francisco Correa*. A escola é inaugurada em 25 de março de 1874 e tinha como fim "*dar em um curso pedagógico o ensino theorico e prático indispensável às pessoas que se destinam ao magistério da instrução primária*" (Relatório do Ministro dos Negócios do Império, 1874, p.17). O curso era gratuito, com duração de três anos e deveria funcionar a partir das 5h da tarde, não excedendo às 9h da noite. O currículo estava organizado da seguinte forma:

> <u>1º ano</u>: Língua nacional (gramática elementar); Pedagogia; História Sagrada; **Aritmética Elementar e Metodologia decimal**; Desenho e Música.
>
> <u>2º ano</u>: Língua Nacional (ensino mais desenvolvido); Pedagogia; Geografia em Geral e Corografia do Brasil; **Aritmética**; Noções de Física e Química; Desenho e Música.
>
> <u>3º ano</u>: Filosofia; **Álgebra até equações do 2º grau, e Geometria Aplicada às artes**; História em Geral, e particularmente do Brasil; Noções de História Natural; Noções de Higiene e fisiologia; Noções de Medicina Doméstica, primeiros socorros médicos; Noções de Direito Público Constitucional [grifo nosso]. (Uekane, 2008)

Para a inscrição poderiam se candidatar aqueles que provassem que soubesse ler e escrever corretamente, a doutrina cristã, e as quatro operações fundamentais da aritmética; moralidade e serem maiores de 14 anos. Dentre o corpo docente da escola estava Luiz Pedro Drago, professor de Matemática do Colégio Pedro II, e autor de compêndios didáticos. Apesar das propostas inovadoras a escola funcionou apenas por um ano.

Novas tentativas de instituir uma Escola Normal na Corte ressurgiram em 1876 com o Decreto nº 6379 de 30 de novembro. Inicialmente a proposta era de criação de uma escola para o sexo masculino e outra para o feminino em um curso com três anos. Conteúdos de Matemática figuram no 1º e 2º ano do curso compreendendo o ensino de "*Arithmetica até logarithmos, algebra até ás equações do 2º grão, geometria plana, metrologia e regras de escripturação mercantil; [...] metrologia: systema legal de pesos e medidas*" ministradas por um mestre próprio, ao contrário do que ocorria na Escola Normal de Niterói em sua fundação.

Por falta de condições para a manutenção da mesma, a criação da escola foi adiada para 1879, como parte do Decreto de 19 de abril que reforma o ensino primário e secundário na Corte e superior no Império. A formação de professores por meio das escolas normais fica estabelecida no artigo 9º e em seu currículo constava o ensino de aritmética, álgebra e geometria; metrologia e escrituração mercantil. O decreto ainda garantia preferência aos alunos formados na Escola Normal para o preenchimento de cadeiras públicas, medida tomada para tentar forçar todos os que atuavam no magistério primário a freqüentar as aulas do novo modelo de formação proposto e assim legitimar a formação institucional.

A Escola Normal da Corte

Após uma longa trajetória de lutas e embates que vinham desde as primeiras décadas do século XIX, em 1880 o estabelecimento destinado à formação dos professores primários foi finalmente instalado por meio do Decreto n. 7684. A Escola Normal, agora apenas uma e mista, apresentava um curso sem duração definida, dependendo apenas da aprovação dos alunos em exames, a exemplo de outras instituições de ensino secundário.

A escola normal foi tardiamente instalada na Corte e, como lembra Mancini & Monarcha (2002, p.4) "*era uma instituição que não obteve um desenvolvimento harmônico e contínuo, passando por um processo de ensaios e fracassos, ora abrindo, ora fechando suas portas, até conseguir a sua implantação definitiva*". A partir daí, as múltiplas experiências de estabelecimento de Escolas Normais nas províncias, iniciadas com a fundação de uma escola normal em Niterói, passam a tomar por referência orientações vindas do Rio de Janeiro (Kulesza, 1988).

Com o surgimento de um curso destinado à formação escolarizada do professor, com a *Escola Normal da Corte*, a expectativa era de eliminar gradativamente a seleção de professores para a escola primária mediante a realização de concursos, tão logo o número de professores formados fosse suficiente. Assim, os saberes relacionados às disciplinas ensinadas na escola primária, apontados nos exames para o magistério sofrem mudanças (Mancini, 2005; Soares, 2007). Em especial, interessa-nos avaliar de que forma os saberes para a disciplina de Matemática se constituíram nesse novo modelo de formação.

O currículo da Escola tinha a intenção de ultrapassar os conhecimentos ensinados na escola elementar substituindo "*o velho mestre-escola pelo novo professor primário*" (Nóvoa, 1991, p. 125). O primeiro regulamento da Escola Normal da Corte previa o ensino de português; francês; **matemáticas elementares** e escrituração mercantil; elementos de cosmografia, geografia e história universal; geografia e história do Brasil; elementos de ciências físicas e naturais, e fisiologia e higiene; filosofia e princípios de direito natural e de direito público; princípios de economia social e doméstica; pedagogia e prática do ensino primário em geral; pedagogia e prática do ensino intuitivo ou lições de coisas; princípios de lavoura e horticultura; instrução religiosa. O artigo 3º complementava com mais as seguintes matérias: caligrafia, desenho linear, música vocal, ginástica, prática manual de ofícios para os meninos, e trabalho de agulha para as meninas.

Um ano depois, o decreto n. 8025, de 16 de março de 1881 traz alterações ao funcionamento da Escola Normal estabelecendo dois cursos: o de *Ciências e Letras* e o de *Artes.*

No curso de *Ciências e Letras* estudar-se-iam instrução religiosa; português; francês; **matemáticas elementares**; corografia e história do Brasil; cosmografia, geografia e história universal; elementos de mecânica e de astronomia; ciências físicas; ciências biológicas; lógica e direito natural e público; economia social e doméstica; pedagogia e metodologia; noções de agricultura. O curso de *Artes* oferece as disciplinas de Caligrafia e Desenho linear; música vocal; ginástica; trabalho de agulha (para as meninas).

Em todas as iniciativas de criação de uma escola normal nota-se a presença da Matemática na configuração desse novo modelo de formação de professores. Na Escola Normal da Corte, um fato a ser destacado é a indicação de *Benjamim Constant Botelho de Magalhães* para a direção (Accacio, 2008) que imprime destaque ao ensino das Matemáticas e deixa clara a orientação positivista conferida à nova escola.

> a quantidade de matérias prescritas para serem ensinadas na Escola Normal intentava imprimir um caráter mais científico à formação de um novo profissional, para que este se diferenciasse dos antigos professores primários, que não mais traziam os resultados desejados quanto ao desenvolvimento da instrução. Entre as matérias definidas para a instituição se inseriam as das escolas primárias sendo que, na Escola Normal, seriam ensinadas de maneira mais aprofundada, prestando-se atenção especial à metodologia de ensino (Uekane, 2008).

Além disso, a Matemática se destaca por fazer parte do curso de Ciências e Letras, claramente privilegiado frente ao curso de Artes.

Após alguns anos de funcionamento um novo Regulamento é estabelecido em 13 de outubro de 1888 (Decreto n.10060). A Escola Normal se apresenta em seu artigo 1º como instituição destinada a "*formar professores para as escolas públicas da instrução primária do município da Corte*".

A partir da comparação das matérias propostas para o ensino de Matemática pode-se perceber algumas mudanças.

No regulamento de 1881 na primeira séria estudar-se-ia "*Arithmetica: estudo completo, theorico e pratico*" e na segunda série do curso, "*Álgebra, geometria e trigonometria: álgebra até equações do 2º gráo a uma incognita inclusive. Geometria elementar, estudo completo; exercicios e problemas; noções de trigonometria rectilinea"*. A parte de escrituração mercantil é suprimida em comparação ao regulamento de 1880. Além de conteúdos de Matemática há também a matéria de *Elementos de Mecânica e de Astronomia.*

Em 1888 o currículo é organizado em três anos de estudo, mas sem a divisão em dois cursos. O ensino de Matemática elementar é ramificado em duas cadeiras: Aritmética e Álgebra elementar e Geometria. A matéria de *Elementos de Mecânica e de Astronomia* é suprimida e volta a figurar o ensino de *Noções de escripturação mercantil* para os alunos.

Considerações Finais

Como observam alguns autores (Mancini, 2005; Kuleska, 1998) não há dados concretos que afirmem o nível em que estavam inseridas as escolas normais, dado o seu duplo caráter de escolas secundárias e profissionais. Por um lado os programas das matérias que eram ministradas na Escola Normal da Corte em muito se assemelhavam aos conteúdos exigidos pelos concursos públicos, que por sua vez se assemelhavam aos conteúdos da escola primária. Por outro lado, a variedade de disciplinas e saberes propostos em seu currículo foi alvo de discussões quanto a sua relevância e necessidade para a formação dos mestres.

A Escola Normal da Corte orientava sua avaliação pelo modelo dos exames parcelados, como fazia o Colégio Pedro, mas ao contrário deste, não possibilitava o acesso ao ensino superior, mas habilitava à carreira de professor primário.

Ao final do Império, o ensino normal do Brasil configura-se com uma forma de renovar e qualificar os professores que atuavam na escola primária. Embora com vários obstáculos em sua implementação nota-se na Escola Normal da Corte a intenção em promover um ensino adequado para os futuros professores, o que pode ser visto pela documentação existente com os debates dos membros da Congregação da Escola a respeito de currículos, horários, frequência de alunos, compêndios e outros assuntos.

Estudos mais aprofundados, como a análise dos programas de ensino bem como dos compêndios utilizados na Escola Normal da Corte já em andamento, por certo darão outras informações a respeito de quais saberes eram de fato valorizados e ensinados aos futuros professores.

Referências Bibliográficas

Accacio, L.O. (2008). A escola normal que virou instituto de educação: a história da formação do professor primário no Rio de Janeiro. In J.C.S. Araújo; Freitas, A. G. B.; Lopes, A. P. C. (Org.), As escolas normais no Brasil: do Império à República (pp. 217-231). Campinas: Alínea.

Kulesza, W. A. (1998). A institucionalização da Escola Normal no Brasil (1870-1910). *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 79(193), 63-71.

Mancini, A.P.G., Monarcha, C. (2002). Escola normal da corte (1876-1889): contribuição para o estudo das instituições de formação de professores no império. Trabalho apresentado no *II Congresso Brasileiro de História da Educação*. www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe2/pdfs/Tema3/0339.pdf.

Mancini, A.P.G. (2005) *Escola normal da corte (1876/1889): um estudo por meio de fontes documentais.* Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília.

Nóvoa, A. (1991). Para o estudo sócio-histórico da gênese e desenvolvimento da profissão docente. *Teoria & Educação*, *4*, 109-139.

Nóvoa, A.(1999). O passado e o presente dos professores. In Nóvoa, Antônio (Org.). *Profissão Professor* (2a ed.). (pp.13-34). Porto: Porto Editora.
Schubring, G. (2005) Pesquisar sobre a história do ensino da matemática: metodologia, abordagens e perspectivas. In Moreira, Darlinda; Matos, José Manuel. História do Ensino da Matemática em Portugal. *Actas do XIII Encontro de Investigação em Educação Matemática* (pp.5-20). Beja, SPCE.
Soares, F. S. (2007) *O Professor de Matemática no Brasil (1759-1879): aspectos históricos.* Tese de Doutorado, Departamento de Educação, PUCRJ, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
Uekane, M. N. (2008). *Instrutores da Milícia cidadã: a Escola Normal da Corte e a profissionalização de professores primários (1854-1889).* Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, URRJ, Rio de Janeiro.
Villela, H. (2003). O mestre-escola e a professora. In Lopes, E. M. T. ; Faria Filho, L. M.; Veiga, C. G. *500 anos de educação no Brasil* (3a ed.). (pp. 95-144). Belo Horizonte: Autêntica.
Villela, H. (2008). A primeira escola normal do Brasil: concepções sobre a institucionalização da formação docente no século XIX. In Araujo, J. C. S.; Freitas, A. G. B.; Lopes, A. P. C. (Orgs.). *As escolas normais no Brasil: do Império à República. (*pp.217-231). Campinas: Alínea.

Documentos Oficiais e Legislação

Decreto n. 6.379. (1876, 30 de novembro). Crêa, no Município da Corte, duas escolas Normaes primarias. Collecção das Leis do Império do Brasil de 1876 – Parte II, Tomo XXXIX. Rio de Janeiro: Typografia Nacional, 1876, p. 1144-1151. http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/legislacao/publicacoes/doimperio
Decreto n. 7.247. (1879, 19 de abril). Reforma o ensino primário e secundário no município da Corte e o superior em todo o Império. Collecção das Leis do Império do Brasil de 1879 – Parte II Tomo XLII. Rio de Janeiro: Typografia Nacional, 1880, p. 196-217. Recuperado em 13 de novembro de 2010, de http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/legislacao/publicacoes/doimperio
Decreto n. 7.684. (1880, 06 de março). Crêa no municipio da Côrte uma Escola Normal primaria. Collecção das Leis do Império do Brasil de 1880 – Parte II Tomo XLIII. Rio de Janeiro: Typografia Nacional, 1881, p. 187-203. Recuperado em 22 de novembro de 2010, de http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/legislacao/publicacoes/doimperio
Decreto n. 8025. (1881, 16 de março). Manda executar o novo Regulamento para a Escola Normal do Município da Corte. Relatório do Ministério dos Negócios do Império referente ao ano de 1881 apresentado a Assembléia Geral Legislativa em 19 de janeiro de 1882. Rio de Janeiro: Typografia Nacional, 1882, p. 1-15.
Decreto n. 10.060. (1888, 13 de outubro). Dá novo Regulamento à Escola Normal. Collecção das Leis do Império do Brasil de 1888 – Parte II Tomo LI. Rio de Janeiro: Typografia Nacional, 1889, p. 343-381. http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/legislacao/publicacoes/doimperio
Lei n. 10, de 04 de abril de 1835. (1835, 04 de abril). Cria uma Escola Normal da Província do Rio de Janeiro. Coleção de Leis Decretos e Regulamentos da Província do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
Relatório do Ministro dos Negócios do Império. (1854, 14 de maio). Assembléia Geral Legislativa. Rio de Janeiro: Typografia Universal de Laemmert. http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/imperio.
Relatório do Ministro dos Negócios do Império. (1874,18 de abril). Assembléia Geral *Legislativa*. Rio de Janeiro: Typografia Nacional. http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/imperio.

Zoltan Paul Dienes: um interesse histórico-cultural

Elenir Terezinha Paluch Soares, PUCPR, epaluch5@gmail.com

Resumo

A presente comunicação decorre de uma investigação em curso, inserida num projeto que visa a uma tese, cujo objetivo é analisar a trajetória, nas práticas escolares paranaenses, da teoria *As Seis Etapas do Processo de Aprendizagem em Matemática* proposta por Zoltan Paul Dienes, bem como o papel dos *Blocos Lógicos* nas apropriações dessa teoria, a partir da década de 70 do século XX. Fundamentado teórica e metodologicamente na vertente interpretativa histórico-cultural, utiliza como aportes os trabalhos de Geertz (1989), Julia (2001), Chartier (1989, 2001, 2007), Chervel (1990) e as orientações metodológicas para a realização de uma operação historiográfica fornecidas por Certeau (1982), Valente (2007) e Pinto (2009). Comenta o interesse atual pelo trabalho de Dienes e, a partir dos estudos de Burigo (1989), Borges (2005), França (2007), Fischer e Carpes (2007) e Chiste (2010), reúne indícios sobre a recepção e a disseminação das idéias de Dienes pelos Grupos que divulgaram a Matemática Moderna no Brasil. Problematiza a apropriação dessas idéias por professores brasileiros, e justifica o estudo apresentado, concluindo que, apesar do material didático por ele idealizado ser utilizado em muitas escolas, pouco se sabe sobre a fidelidade das práticas escolares à teoria original.

O presente texto decorre de investigação em curso, inserida no Projeto *Estudos Históricos Culturais da Matemática Escolar no Brasil – Século XX,* vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, que, em sua totalidade, busca construir referenciais para a História da Educação Matemática Brasileira do século XX, a partir das reformas, propostas pedagógicas e movimentos educacionais que marcaram a disciplina.

Essa investigação apresenta como objeto de estudo, as apropriações[263] da teoria denominada *As seis etapas do processo de aprendizagem de matemática* de Zoltan Paul Dienes, e o seu reflexo nas práticas escolares paranaenses, bem como o papel dos *Blocos Lógicos nas* apropriações dessa teoria, a partir da década de 70 do século XX.

Fundamenta teórica e metodologicamente na vertente interpretativa da História Cultural, constitui suas fontes a partir de livros, teses e dissertações, documentos pertencentes a arquivos escolares, pessoais e de grupos de pesquisa, entrevistas com ex-alunos, com professores da educação básica e de cursos de formação de docentes.

Além de trazer a confirmação de Dienes sobre a autoria do material conhecido, até os dias atuais, por *Blocos Lógicos*, são apresentados dados sobre a recepção das suas idéias pedagógicas, a partir de pesquisadores do Movimento da Matemática Moderna (MMM) no Brasil.

---

[263] O conceito de apropriação utilizado neste texto corresponde ao sentido atribuído pelo historiador cultural Roger Chartier, que diz respeito a fazer algo com o que se recebe, no sentido da "pluralidade de usos, da multiplicidade de interpretações, da diversidade de compreensão dos textos" (Chartier, 2001, p. 116).

Por se tratar de um projeto em fase distante da conclusão, entende-se que as considerações finais apresentadas são de cunho provisório, não se caracterizando como resultados, mas, como considerações preliminares.

Objeto de pesquisa

As mudanças de diversas ordens desencadeadas e sentidas no pós-guerra acentuaram as evidências da necessidade de renovação curricular na disciplina Matemática provocando, no final da década de 50 do século XX, diversas ações que culminaram com o envolvimento de matemáticos e educadores matemáticos numa mobilização internacional, que ficou conhecida pelo nome de Movimento da Matemática Moderna (MMM).

Esse movimento agregou, além da inclusão de novos conteúdos de ensino, propostas pedagógicas alicerçadas nas pesquisas psicológicas da época, que poderiam aperfeiçoar os métodos educativos.

Nesse tempo de renovação curricular, vários nomes destacaram-se no cenário mundial da Educação Matemática, incluindo-se o húngaro Zoltan Paul Dienes, especialmente lembrado até nossos dias, através do material didático internacionalmente utilizado e conhecido como *Blocos Lógicos*.

A teoria denominada *As seis etapas do processo de aprendizagem de matemática,* resultante de longos estudos de Dienes, está explicitada na obra *Les six étapes du processus d'apprentissage en mathématique*, publicada originalmente em Paris, em 1967, tendo sido traduzida e lançada pela primeira vez no Brasil em 1972. Nessa publicação, o autor utiliza os *Blocos Lógicos* para ilustrar sua explicação da referida teoria, orientando a preparação de diversas experiências concretas para a aquisição de novos conceitos. Essa teoria, resumidamente, contempla:

A primeira etapa, que o autor chama de 'jogo livre'; a segunda etapa, dos jogos estruturados; a terceira etapa é a do percebimento da estrutura comum dos jogos já realizados; a quarta etapa é a das diferentes representações de uma mesma estrutura; a quinta etapa corresponde ao reconhecimento das propriedades da abstração conquistada; a sexta etapa corresponde ao agrupamento de propriedades num número mínimo de descrições (axiomas), a invenção de procedimentos (demonstrações), para deste número mínimo de descrições deduzir outras propriedades (teoremas).

Dienes compara o antes e o depois dessa teoria, manifestando seu entendimento sob a seguinte perspectiva:

> Na pedagogia tradicional, trabalha-se exatamente em sentido contrário. Introduz-se um sistema formal, por meio de símbolos. Percebe-se que a criança não está apta a compreender tal sistema e por isso se lança mão de meios audiovisuais para fazê-la compreender. Isto quer dizer que, a partir da etapa do simbolismo, passa-se à etapa da representação. Descobre-se, ainda, que a criança não está apta a aplicar os conceitos, mesmo depois dos recursos áudios-visuais; consequentemente torna-se necessário ensinar-lhe as aplicações na realidade. Chega-se, finalmente, à realidade, de onde se deveria ter partido. Assim, no ensino tradicional, a direção da

aprendizagem é exatamente contrária à proposta nestas páginas (Dienes, 1975, p. 72).

Vista a perspectiva de Dienes, interessa-nos desvelar as mudanças que essas idéias pedagógicas provocaram nas concepções dos educadores paranaenses e como se expressaram essas mudanças no cotidiano escolar.

Para Chartier (1990) uma questão desafiadora para os historiadores culturais é a utilização diferenciada que as pessoas fazem com os objetos que lhe são colocados, com as idéias que lhes são apresentadas. Segundo esse autor, "a aceitação das mensagens e dos modelos opera-se sempre através de ordenamentos, de desvios, de reempregos singulares que são o objeto fundamental da história cultural" (Chartier, 1990, p.136-137). Nessa direção, supõe-se que as referidas idéias de Dienes tenham sido submetidas a diferentes apropriações, inclusive com possibilidades de desvios ou reempregos singulares, como sugere Chartier.

Até que ponto as práticas escolares do ensino de matemática foram modificadas a partir do conhecimento dessa teoria? Quais as rupturas com o instituído que dela podem ter decorrido? Quais os desvios _ amputações ou mutações _ que essas idéias podem ter sofrido ao serem submetidas ao crivo da cultura escolar a elas preexistente? Enfim, o que foi feito com esse legado de Zoltan Paul Dienes?

Fundamentos teórico-metodológicos da pesquisa

Nas duas últimas décadas, a função cultural da escola, os saberes que ali circulam, as ações cotidianas dos sujeitos da educação, bem como a busca de novos referenciais teóricos para interpretar essas variáveis do universo escolar, vem atraindo, cada vez mais, a atenção dos pesquisadores do campo educacional. Dessa forma, uma renovação de métodos vem alterando as práticas de pesquisa na área, intensificando-se as investigações que tomam a cultura escolar como categoria de análise, principalmente no que diz respeito à historiografia educacional.

Nesse sentido, os trabalhos de Dominique Júlia (2001) e André Chervel (1989), dentre outros, têm oferecido sustentação teórica para as produções que tomam a cultura escolar como categoria de interpretação.

Uma das características dos trabalhos de Julia é a valorização das interrogações sobre as práticas cotidianas escolares e o funcionamento interno da escola, não descartando o valor das análises macro-políticas, mas diminuindo a valoração de estudos essencialmente externalistas.

Julia (2001) admite a conveniência de examinar atentamente a evolução das disciplinas escolares e chama a atenção para o trabalho de André Chervel (1990), que argumenta sobre o caráter eminentemente criativo do sistema escolar, entendendo as disciplinas como criações espontâneas e originais desse sistema, consolidando uma tendência, entre os historiadores da educação, em favor da história das disciplinas escolares.

Para Chervel (1990), “a disciplina é, por sua evolução um dos elementos motores da escolarização, e que se encontra sua marca em todos os níveis e em todas as rubricas da história tradicional do ensino” (p.220). Considera que a história das disciplinas escolares pode desempenhar um papel importante não somente na história da educação, mas na história cultural, porque o sistema escolar não forma somente os indivíduos, mas também a cultura da sociedade global. Nesse sentido, entende que:

> O estudo dos ensinos efetivamente dispensados é a tarefa essencial do historiador das disciplinas. Cabe-lhe dar uma descrição detalhada do ensino em cada uma de suas etapas, descrever a evolução da didática, pesquisar as razões da mudança, revelar a coerência interna dos diferentes procedimentos aos quais se apela (Chervel, 1990, p.192).

Nessa direção, é que buscamos o desvelamento dos efeitos e das transformações ocorridas na disciplina Matemática, decorrentes da referida teoria, que procurou dar sustentação ao processo pedagógico dessa disciplina, no período delimitado por esses estudo.

Como fazer isso?

Nessa investigação estão sendo utilizados procedimentos e conceitos fundamentais da história cultural, considerando a relevância dessa vertente interpretativa para a escrita da história da Educação Matemática.

Muitos têm sido os significados atribuídos à palavra cultura, porém, neste trabalho, utiliza-se como referência, o sentido atribuído por Clifford Geertz:

> . Acreditando como Max Weber, que o homem é um animal amarrado à teia de significados que ele mesmo teceu, assumo a cultura como sendo essas teias e a sua análise; portanto, não como uma ciência experimental em busca de leis, mas como uma ciência interpretativa, à procura do significado (Geertz, 1982, p.15).

Esse autor lembra, também, que a coerência não pode ser o principal teste de validade de uma descrição cultural, e que uma boa interpretação de qualquer coisa é que leva-nos ao cerne do que nos propomos interpretar. Segundo o autor, no momento em que se transforma o acontecimento passado em um relato que pode ser consultado, obtém-se “acesso ao mundo conceptual no qual vivem os nossos sujeitos, para podermos, num sentido um tanto mais amplo, conversar com eles” (p. 35).

Sob essa perspectiva, os vestígios encontrados nos arquivos escolares e pessoais assim como as entrevistas com atores do cenário que se deseja reconstruir ganham maior significado, pois são entendidos como fontes que fornecerão indícios das permanências e mudanças que marcaram esse caminho das práticas pedagógicas, aumentando as possibilidades de inteligibilidade do campo que hoje denominamos Educação Matemática.

Segundo o historiador cultural Michel de Certeau (1982), encarar a história como uma operação científica “será tentar, de maneira necessariamente limitada, compreendê-la como a relação entre um *lugar, procedimentos* de análise e a construção de um *texto"* (p. 66). Explica o autor, que toda pesquisa historiográfica se articula com um lugar de produção sócio-econômica, político e cultural e, é em função deste lugar que se instauram os métodos, que se delineia uma topografia de interesses, que os documentos e as questões, que lhe são propostas se organizam.

Como procedimentos ou operação específica de trabalho podem ser entendidas as práticas próprias da tarefa do historiador (recorte e processamento das fontes, mobilização de técnicas específicas de análise, construção de hipóteses, procedimentos de verificação). Quanto à construção de um texto, a que Certeau se refere, corresponde ao momento da escrituração do trabalho realizado e a validação por uma comunidade científica. Assim, regras e controles inscrevem a história em um regime de saber que é definido por critérios de prova dotados de uma validade universal.

Segundo Valente (2007, p.36):

> O uso de uma operação específica de trabalho na construção de objetos históricos significa, dentre outras coisas, que o trabalho do historiador não se limita à construção de uma simples narração. Ele inclui um trabalho de identificação e construção de fontes, de modo o mais diverso (estatístico, microhistórico etc.) que sofrerão processos interpretativos, e que darão consistência ao objeto histórico em construção (Valente, 2007, pp. 36). \

Assim, a maneira como vamos tratar os materiais e as informações que nos deparamos ao buscarmos responder nosso problema de pesquisa é que vai revelar a diferença, determinante nesta produção.

Pinto (2009), também apoiada em Certeau, manifesta sua compreensão sobre as fases da operação historiográfica: a documental, a explicativa/compreensiva e a escrituraria. Segundo a autora, "a primeira está voltada para a busca de indícios, a segunda para a produção de explicação dos significados e a compreensão do sentido; a última, para o processo de elaboração do relato" (Pinto, 2009, p.2).

Assim, com o apoio teórico-metodológico fornecido pelos autores citados, as obras produzidas por Dienes e após ter realizado um "estado de conhecimento" ou estado da arte" das produções brasileiras a respeito da recepção e disseminação das idéias pedagógicas de Dienes, deu-se início a presente investigação.

A origem dos Blocos Lógicos

Os Blocos Lógicos, por se constituírem de um material de manipulação, algumas vezes são associados à Maria Montessori (1870-1952), eminente educadora italiana que defendia dentre outros posicionamentos, o de que os materiais ajudam a criança a aprender, e que mediante a associação de conceitos abstratos com uma experiência sensorial concreta, ela aprende e não apenas memoriza.

Os questionamentos existentes, a respeito de atribuir a elaboração do material conhecido como Blocos Lógicos a Dienes e não à Montessori, constituiram-se em um desafio que provocou diversas investigações, culminando com um contato pessoal via e-mail com o próprio educador húngaro, que dentre outras informações, destaca:

> As far as I am able to remember, I first thought about the Logic Blocks during my stay at Harvard when I was working with Bruner about 1960. I think I first published something about their use in one of the first few issues of the Journal of Structural Learning probably in 1961. After that Golding and I published some booklets on the use of logic blocks as a result of our cooperation in Adelaide, Australia... Of course one cannot say that anyone invented coloured circles, squares and triangles but as far as I am aware I as the first to use such material for teaching young children logical concepts (DIENES, 2008)[264].

Então, de acordo com as lembranças de Dienes, a primeira vez que pensou sobre os Blocos Lógicos, foi durante sua estada em Harvard, quando estava trabalhando com Jerome Bruner, em 1960, e que publicou a primeira vez algo sobre o uso desse material em uma das primeiras edições do Journal of Structural Learning, em 1961. Declara também, ter publicado alguns livretos sobre o uso dos blocos, como resultado do seu trabalho em Adelaide, na Austrália. Admite que outras pessoas tenham inventado figuras coloridas para serem usadas com diferentes propósitos, inclusive Vigotsky em alguma forma de teste psicológico, mas, declara ter sido o primeiro a juntar os 48 blocos e a usar esse material para ensinar conceitos lógicos para crianças.

Mesmo assim, outros questionamentos pairam no ar, quando se considera a posição de Chartier (2007, p. 35), apoiado em Paul Ricoeur, sobre as diferenças entre história e memória. Segundo ele, "o testemunho, cujo crédito se baseia na confiança outorgada à testemunha se opõe à natureza indiciária do documento" (Chartier, 2007, p. 35), lembrando que "à imediata fidelidade (ou suposta fidelidade) da memória, se opõe à intenção de verdade da história, baseada no processamento dos documentos, que são marcas do passado e nos modelos de inteligibilidade que constroem sua interpretação" (p. 36), reportando-se, mais uma vez, à necessidade de distinguir claramente e articular as três fases da operação historiográfica propostas por Michel de Certeau.

Zoltan Paul Dienes, atualmente com mais de 90 anos, continua a escrever e publicar. Sua última produção, em parceria com o Professor Sriraman, da Universidade de Montana, publicado em 2008, tem como título *Mathematics Education and the Legacy of Zoltan Paul Dienes*.

Sriraman defende o reinício do interesse pelo trabalho seminal de Dienes, considerando-o uma lenda viva no campo da educação matemática, pelo seu trabalho pioneiro que já dura 50 anos.

---

[264] Correspondência pessoal de Elenir T. P. Soares. De <zoltan@zoltandienes.com > em 05/06/2008.

.

Dienes no Brasil

De acordo com investigadores do Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática (GHEMAT), especialmente Burigo (1989), Borges (2005), França (2007), Fischer e Carpes (2007) e Chiste (2010), a proposta das seis etapas de Dienes e os blocos lógicos por ele organizados foram plenamente acolhidos pelos principais grupos disseminadores do MMM no Brasil, destacando o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM) de São Paulo, que articulava essas idéias aos cursos que oferecia, na década de 70, com o intuito de preparar os professores para o trabalho com a Matemática Moderna.

Outro grupo que se evidenciou pela divulgação do ideário modernizador do ensino de Matemática foi o Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática de Porto Alegre GEEMPA, que em 1974, segundo Burigo (1989) e Fischer e Carpes (2007), desenvolveu uma experimentação mais sistemática, cujo objetivo era testar a metodologia de Dienes no sistema de ensino local, comparando a eficiência dessa metodologia com a 'tradicional' do ensino de Matemática (Burigo, 1989, p. 139).

A concordância entre Burigo (1989) e Borges (2005), no que se relaciona à metodologia no MMM, admitindo que a influência mais importante, em termos de ensino primário, foi a de Zoltan Paul Dienes, é reiterada por França (2007) e Chiste (2010), cujos estudos revelam a influência da metodologia de Dienes nos Guias Curriculares para o ensino primário do Estado de São Paulo, na década de 70.

E no Estado do Paraná? Essas idéias provocaram mudanças nas crenças e condutas que conformaram as práticas pedagógicas de Matemática no âmbito escolar?

Considerações finais

Diante dos indícios apontados, é possível reconhecer que Zoltan Paul Dienes é um nome ligado ao passado e ao presente da Educação Matemática, de modo que é parte da história desse campo ainda em construção. Também, que , no Brasil, as investigações que envolvem o seu nome, as suas idéias e o material Blocos Lógicos por ele idealizado estão em grande parte ligados aos estudos referentes ao Movimento da Matemática Moderna nesse país, principalmente na década de 70.

Esses estudos contemplam apenas descrições de suas idéias e do material pedagógico que elaborou. Evidencia-se o acolhimento e divulgação pelos grupos que buscaram disseminar as idéias da Matemática Moderna, bem como o apoio recebido pelas Secretarias de Educação de alguns Estados, sem, no entanto, apresentar resultados suficientes que permitam elaborações teóricas referente às práticas pedagógicas decorrentes das idéias desse professor húngaro.

O que esse estudo pretende desvelar é a fidelidade, ou não, dessas práticas à perspectiva das seis etapas do processo de aprendizagem em Matemática propostas por Dienes, ou talvez, confirmar o poder criativo das disciplinas escolares, mediado pela cultura escolar.

Considerando que há possibilidades de uma "separação entre as intenções anunciadas ou as grandes idéias pedagógicas e as práticas reais" (Chervel, 1990, p. 181), a tese visada ao final desta investigação pretende apresentar práticas escolares historicamente instaladas, tornando-as mais inteligíveis ao serem analisadas sob a luz das imbricações culturais.

Referências

Borges, R. A. S. (2005). A matemática Moderna no Brasil: as primeiras *experiências e propostas de seu ensino*. 230f. São Paulo, 2005, 230f. (Dissertação Mestrado Acadêmico em Educação Matemática), Pontifícia Universidade de São Paulo.

Burigo E. Z. (1989). *Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Estudos da ação e do Pensamento de educadores matemáticos nos anos 60*. 208f. (Dissertação de mestrado em Educação) – FE da UFRGS, Porto Alegre.

Certeau, M. de. (1982). *A escrita da história*. Rio de Janeiro: Editora Forense-Universitária, 345 p.

Chartier, R. (1990). *A história cultural: entre práticas e representações.* Lisboa: Difel, 244p.

Chartier, R.. (2001). *Cultura Escrita, Literatura e História: Conversas de Roger Chartier com Carlos Aguirre Anaya, Jesús Anaya Rosique, Daniel Goldin e Antonio Saborit*. (Trad. Ernani Rosa). pp. 189. Porto Alegre: ARTMED Editora.

Chartier, R. (2007). *La historia o la lectura del tiempo*. Barcelona, Espanha: Editora Gedisa S.A., 93 p.

Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação. n.2*, p. 177-229, Porto Alegre, 1990.

Chiste, L. (2010). *Dienes e os Guias Curriculares de São Paulo da década de 1970: um estudo sobre as influências.* 150 f. Dissertação de Mestrado Acadêmico em Educação Matemática. Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo.

Dienes, Z. P. (1975). *As seis etapas do processo de aprendizagem*. (Trad. Maria Pia B. de Macedo Charlier e René F. J. Charlier). 72 p. São Paulo: EPU; Brasília, INL.

Dienes, Z. P.; Sriraman, B. (2008) . *Mathematics Education and The Legacy of Zoltan Paul Dienes*. Série The Montana Mathematics Enthusiast: 2. Monograph.204.p. The University of Montana. Montana, USA: Edited by: Bharath Sriraman.

Fischer, M. C. B., & Carpes, F. (2007). Reformulação Metodológica do ensino da Matemática no 1º grau: análise preliminar do relatório de pesquisa realizado pelo GEEMPA (1975). In: Matos & Valente, W.R. (2007). A Matemática Moderna nas Escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos. 247p. São Paulo: Zapt Editora.

França, D. M. de A. (2007). *A produção oficial do Movimento da Matemática Moderna para o ensino primário do estado de São Paulo* (1960-1980). 272 f. Dissertação Mestrado Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

Geertz, C. (1989). *A interpretação das culturas.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Julia, D. (2001). Disciplinas escolares: objetivos, ensino e apropriação. In: Lopes, A. C. & Macedo, E. (orgs.). (2002) *Disciplinas e integração curricular: história e políticas*. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 224 p.

Pinto, N. B. (2009). O Movimento da Matemática Moderna no Estado do Paraná: os desafios da operação historiográfica. In: *Anais VII SMMM* - Seminário Temático: O Movimento da Matemática Moderna nas Escolas do Brasil e Portugal. UFSC, Florianópolis.(http://www.smmm.floripa.ufsc.br/completo).

Valente, W. R. (2007). História da Educação Matemática: Interrogações Metodológicas. *REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática.* V2. 2, p.28-49, UFSC, Florianópolis.

Narrativas: um olhar sobre o exercício historiográfico na educação matemática

Luzia Aparecida de Souza, UFMS, luapso@hotmail.com
Fernando Guedes Cury, UFT, matfernando@yahoo.com.br
Heloisa da Silva, UNESP

Resumo

Este artigo apresenta algumas das discussões que tem marcado a prática investigativa do grupo "História Oral e Educação Matemática" (GHOEM). A história oral se apresenta como uma metodologia de pesquisa qualitativa cujo foco principal é a construção de narrativas a partir de situações de entrevista. Este texto discute algumas perspectivas vinculadas ao uso e análise de narrativas na/para a história da Educação Matemática.

Introdução

O uso de narrativas em abordagens que consideram aspectos sociológicos e culturais nos estudos em Educação Matemática foi sempre comum, mas pode-se dizer que ele tem sido intensificado nos trabalhos de pesquisa desse campo. Nas pesquisas preocupadas com o ensino e a aprendizagem de Matemática, a narrativa tem funcionado como método de exploração dos modos de produção de significados para objetos matemáticos pelos alunos. A Etnomatemática que sempre utilizou estratégias da antropologia nos registros de caracterização das diferentes etnias, vale-se das narrativas, sobretudo através dos diários de campo e entrevistas. A Filosofia da Educação Matemática, continuamente preocupada em discutir a pertinência, a legitimidade e necessidade de se abordar o conhecimento matemático, bem como sua produção, apropriação, ensino e aprendizagem, utiliza nomeadamente entrevistas e experimentos de ensino, em que se destacam as fontes narrativas, analisando-os sob os mais diversos vieses teóricos.

Por também considerar os aspectos sociológicos e culturais em suas pesquisas ao longo da última década, a linha de pesquisa da história da educação matemática através da história oral vem priorizando a fonte narrativa em trabalhos cujo tema evidente tem sido o da "duração", na busca por compreender as alterações e permanências no quadro temporal e espacial no qual se movem sujeitos e grupos.

Tal priorização vê nas narrativas orais a possibilidade de explorar diversos olhares sobre situações históricas e ampliar os significados sobre elas de modo que se possam compreender aspectos que de outro modo talvez nem fossem abarcados. Com isso, o estudo aprofundado das narrativas e sua teorização por pesquisas na linha da história da educação matemática através da história oral se tornaram indispensáveis.

Os usos da narrativa: mito, história, ficção

O que se observa nos contos tradicionais em relação à repetição de estruturas, de enredos, de expressões, é parte da construção de uma narrativa que, inicialmente, além da voz, valia-se do gesto, da dança, da música, da batida do tambor para encantar o ouvinte. Nessas cerimônias,

> a palavra não tem valor ou peso por si mesma, ela tem valor enquanto ritmo, enquanto marcação, enquanto cadência. Ela não se manifesta enquanto sabedoria, mas enquanto música, enquanto melodia. E é por isso que é capaz de convencer. Por isso ela tem a força de repor nos homens a energia que se vinha abatendo. (SEVCENKO, 1988, p. 127)

A narrativa do mito era, portanto, uma performance comunitária já que dela derivam a música e a coreografia. As narrativas eram metrificadas, cantadas, dançadas. Mas estas experiências xamânticas[265] foram por muito tempo classificadas como formas de loucura provisória. Segundo Sevcenko (1988), Sócrates define de forma clara este preconceito ao atribuir aos poetas uma inspiração instintiva como a dos videntes ou profetas, ao invés de uma sabedoria consciente, e aos filósofos a capacidade de analisar pela razão a existência da verdade e da justiça.

Considerando o movimento historiográfico, consideramos relevante citar uma partição da História, ocorrida no século XIX, quando ficaram delineadas a História-arte e a História-ciência, no momento em que veio à cena o historiador profissional (ou o profissional chamado "historiador"). A História-arte pode ser definida como uma narrativa que recria acontecimentos como se fossem presentes e a partir da qual o historiador nos fornece imagens do passado, sendo necessário contar com uma "imaginação projetiva", o que tornaria explícitas sua vivência e experiência como narrador, aproximando-o, portanto, de um artista. Por outro lado, para a História-ciência, a narrativa como relação dos acontecimentos encadeados seria uma etapa preparatória de uma generalização indutiva, caminho para um "verdadeiro conhecimento histórico". Para os adeptos desta última linha, como aponta Pomian (apud NUNES, 1988), aquela imaginação projetiva, ligada à vivência do historiador, seria deixada de lado, dando espaço para a razão como garantia de uma objetividade. Entretanto, esta busca pela objetividade, no fim das contas, resultou em simples narrativas com o encadeamento dos acontecimentos que pretendiam contar, ou em edições críticas de fontes já conhecidas (ibidem).

Essas duas formas de se encarar a História, a da narrativa e a da pesquisa, a do historiador-escritor e a do historiador-pesquisador, teriam favorecido sua "passagem" para o campo das Ciências Sociais, o que acabou acarretando o abandono da narrativa dos melhores mestres, mais próxima do labor artístico,

---

265 Em face de uma sociedade em formação, unida pela necessidade da sobrevivência e "iniciada" nas artes, surge um tipo que, sob diferentes roupagens, com outros nomes, permanece até hoje. Os xamãs eram, entre outras coisas, os pintores das cavernas ou produtores de alguma forma de arte visual. Nas rodas em torno do fogo, no interior das cavernas o xamã usava de suas responsabilidades para narrar histórias que serviam para as mais diversas atribuições: desde um ritual para decisões importantes até a libertação das tarefas do cotidiano.

posto que a modernidade buscou a institucionalização do conhecimento histórico.

Mas se admitimos uma vinculação entre Ficção, Ciência e Historiografia, pensando esta última, de maneira simples, como a investigação, uma prática voltada ao registro de fatos sociais das civilizações recorrendo, segundo Nunes, a leis gerais das ciências, inclusive fazendo uso da Ficção – que por intermédio do romance ou do drama pode alcançar um nível de generalidade semelhante ao do pensamento científico –, então o caráter de Ciência conquistado pelo conhecimento histórico não deveria suprimir a base narrativa que mantém sua ligação com o ficcional.

Com relação à entrada da narrativa na teoria da história, o autor considera que se dá através da inteligibilidade da *história* (*story*) e seu prosseguimento também remonta à *pré-compreensão* da ação. Assim, segundo o autor, "estamos sempre dentro do mesmo círculo hermenêutico que circunscreve a temporalidade da História e da Ficção" (IBID), já que se o tempo de ambas é narrado e configurado, tal articulação da experiência temporal encontra-se antes esboçada no *mundo-da-vida*, onde duas espécies narrativas se arraigam.

A leitura de uma obra historiográfica *refigura*, por sua vez, o tempo. "A imaginação se faz visionária: 'o passado é o que eu teria visto, aquilo de que eu teria sido testemunha ocular, se estivesse estado lá, como o outro lado das coisas é aquele que eu veria se as percebesse de onde você as considera'"(IBID). Assim, o autor conclui que a leitura *ficcionaliza* a História e, em compensação, *historiciza* a ficção, na medida em que a voz narrativa situa no passado o mundo da obra. "É, pois, na refiguração do tempo que a narrativa histórica e a narrativa ficcional se interceptam, sem se confundirem" (IBID).

Dessa forma, pode-se considerar que as duas formas de conhecimento histórico – aquela da História-arte e a da História-ciência – complementam-se na base de um discurso narrativo comum que une também, como formas simbólicas, História e Ficção (NUNES, 1988).

Com o advento da virada hermenêutica das Ciências Sociais, ocorrida na década de 1970, fundada em teóricos como Paul Ricoeur, as vivências humanas e o mundo passaram a ser vistos como textos, o que promoveu a busca por diferentes instrumentos e estratégias metodológicas para lidar com estas novas leituras de mundo (GARNICA, 2005).

Neste período, também se consolida uma "teoria narrativista" com a tentativa de ratificar uma não equivalência entre passado e história, ou seja, o passado existiu, mas só poderia ser estudado através de práticas discursivas limitadas, que não esgotam as interpretações sobre ele. Não existe no passado uma realidade para se desvelar, mas sim, um sentido que é "inventado" pelos historiadores. Esta "invenção" surge, em grande parte, pela maneira como os historiadores escrevem a história, pois esta escrita não é um meio pelo qual apenas se relata a pesquisa histórica, ela está imbuída de valores históricos e ideológicos que modificam a própria pesquisa.

Buscando discutir o modo como o Grupo de Pesquisa em História Oral e Educação Matemática – GHOEM vem trabalhando a construção de narrativas historiográficas, optamos por vincular um esboço das questões envolvidas na produção e análise de narrativas pessoais com um exemplo de como esse exercício tem se efetivado.

Experiência nas narrativas da História Oral

Entendida como uma metodologia de pesquisa, a história oral anuncia a necessidade de cuidados na construção de narrativas a partir de situações de entrevista, para, então, voltar-se a outros cuidados (vinculados a qualquer tipo de fonte) no processo de (re) construção desses registros mediante as questões feitas pelo pesquisador. Os rastros, os sinais, devem ser procurados em um terreno não sedimentado, movente e plural. Procurados, pois um documento só fala se é interrogado.

Para se tentar ler e interpretar alteridades dá-se conta de que o pesquisador compõe suas narrativas e entra numa negociação na qual existem inúmeros intérpretes e significações. Lida-se com a individualidade que cada um quer imprimir a seu relato, com imagens cristalizadas, institucionalizadas, com dramas e aflições.

Considerar a história oral como metodologia de pesquisa implica, além da legitimação da coleta e análise de dados biográficos e narrativos enunciados por indivíduos particulares, a criação de uma auto-identidade ao contarmos nossas próprias histórias e reconhecermos a nós mesmos nessas narrativas. Independente de serem essas histórias verdadeiras ou falsas, tanto a ficção quanto a história verificável nos permitem uma identidade (RICOEUR apud LARROSA, 2005, p. 41).

Narrar é contar uma história, narrar-se é contar nossa história ou uma história da qual também somos, fomos ou nos sentimos personagens. As narrativas oferecem em si a possibilidade de uma análise, se concebermos análise como um processo de produção de significados a partir de uma retro-alimentação que se inicia quando o ouvinte/leitor/apreciador de um *texto* se apropria deste *texto*, de algum modo, tecendo significados que são seus, mesmo que produzidos de forma compartilhada com o *autor* do *texto*, e constrói uma trama narrativa própria que será ouvida/lida/vista por um terceiro, que, por sua vez, retorna ao início do processo.

Toda narrativa tem, como participantes em sua constituição, autor e ouvinte. Aquele que narra o faz sempre em direção a alguém e este alguém (que fia e tece, nos termos de Walter Benjamin) participa da narração ao mostrar-se mais ou menos interessado, solicitando (com gestos, olhares...) ênfases, abreviações.

A compreensão de uma realidade, por qualquer tipo de análise, tendo em vista os relatos, as narrativas, apoiadas em visões de mundo, versões sobre um determinado acontecimento, hábitos e práticas, inclui (ou pode incluir) a compreensão dos modos de narrar do outro: os modos pelos quais o outro atribui significado às suas próprias experiências. Mas será que é realmente possível perceber as práticas e as experiências de um sujeito narrador? Ou ainda: prática e experiência se deixam narrar?

Preliminarmente, na tentativa de diferenciarmos prática de experiência, chamamos à cena Jorge Larrosa, que faz algumas ressalvas em relação ao uso da palavra "experiência". Ela não deve ser entendida, segundo este autor, como um modo de conhecimento inferior, ou considerada apenas como um ponto de partida para um conhecimento, ou ainda tomada como um empecilho para "um conhecimento verdadeiro" (LARROSA, 2005, p. 3). Com a intenção de legitimar a experiência, Larrosa aponta algumas precauções necessárias: primeiro, devemos livrar a palavra "experiência" de sua conotação empírica, isto é, separá-la de "experimento". Depois, é preciso negar à experiência qualquer dogmatismo ou pretensão de autoridade e, também, diferenciar experiência de prática, pensando aquela "não a partir da ação, mas da paixão, a partir de uma reflexão do sujeito sobre si mesmo do ponto de vista da paixão" (LARROSA, 2005, p. 4). Por fim, há que se evitar a tentação de fazer da experiência um conceito, bastando tomá-la como "um modo de habitar o mundo de um ser que existe, de um ser que não tem outro ser, outra essência além de sua própria existência – corporal, finita, encarnada no tempo e no espaço – com outros." (IBID)

O historiador deve explicar os episódios com os quais está tratando, não devendo caracterizá-los como modelos do mundo; deve incorporar as práticas do cronista, principalmente daqueles seus representantes clássicos (os cronistas medievais) que, segundo Benjamin (1994), são os precursores da historiografia moderna: o historiador deve, portanto, promover o encontro dos fios históricos com os pequenos detalhes da vida cotidiana.

Assim sendo, poderíamos vislumbrar uma compreensão a partir daquilo que chamamos de "uma análise possível a partir de narrativas". A tentativa proposta é, face às várias versões apresentadas, trabalhar cada uma delas, já que são sempre lacunares, considerando-as como modos dos narradores se narrarem e constituírem suas verdades como sujeitos (GARNICA, 2007, p. 61), admitindo sempre uma certa distinção entre o que é vivido e o que é narrado. A análise narrativa desempenharia o papel de constituir o significado das experiências dos narradores mediante a busca de elementos unificadores e idiossincráticos, buscando com isso um desvelamento do modo autêntico da vida individual dos depoentes e da situação/contexto investigado.

Com a intenção de tecer considerações quanto a uma possibilidade de análise de narrativas, Bruner (1997) sugere que existem dois modos de funcionamento cognitivo, cada um fornecendo diferentes modos de ordenamento de experiência, de construção da realidade.

O primeiro é o modo paradigmático ou lógico científico que tenta perceber o ideal de um sistema formal e matemático de descrição e explicitação. Ele emprega a categorização na conceituação e nas operações pelas quais as categorias são estabelecidas, idealizadas e relacionadas umas às outras para formar uma sentença. O modo paradigmático trata de causas genéricas, de seu estabelecimento e faz uso de procedimentos para assegurar a referência comprovável e testar a veracidade empírica. Sua forma de se expressar é regulada por uma necessidade de consistência e de não-contradição e seu domínio é definido por elementos observáveis – aos quais suas afirmações básicas se referem – e conduzido por hipóteses fundamentadas. (BRUNER, 1997).

Sobre o modo narrativo, Bruner (1997) afirma que este parte do principio de que as ações humanas são únicas e irrepetíveis. Sua riqueza de matizes não pode, então, ser exibida em direções, categorias ou proposições abertas.

A análise paradigmática de dados narrativos consiste, portanto, em um estudo de narrativas categorizando-as para se chegar a generalizações do grupo estudado buscando, em suas narrativas, temas comuns.

Na análise narrativa (de narrativas), a ênfase está na consideração de casos particulares e o produto desta análise aparece como uma nova narrativa, a explicitação de uma trama ou de argumentos que tornem os dados significativos, não em busca de elementos comuns, mas no destaque do que é singular e que, em suma, não aspira à generalização. O papel do investigador neste tipo de análise é configurar os elementos dos dados em uma história que os unifica e dá significado a eles com a intenção de mostrar o modo autêntico da vida individual sem manipular a voz de cada narrador (ou depoente). A trama pode estar construída de forma temporal ou temática, mas o importante é que possibilite a compreensão do porquê algo aconteceu. Aqui, a proposta é a de revelar o caráter único de um caso individual e proporcionar uma compreensão de sua complexidade particular ou de sua idiossincrasia (BOLIVAR, 2002, p. 52). Na análise narrativa de narrativas o pesquisador desempenha o papel de constituir significados às experiências dos narradores mediante a busca de elementos unificadores e de alteridade, supondo que, mediante esse procedimento, estaria desvelando o modo autêntico da vida individual.

Tais considerações sobre as narrativas nos motivaram e nos municiaram para enfrentar a constituição de narrativas específicas: aquelas que tornam explícitas versões sobre a história da educação matemática.

História e ficção em fragmentos de identidade

A pesquisa que abordaremos neste item como um exemplo do tratamento e teorização de narrativas da história da educação matemática brasileira sob a vertente da história oral, teve como objetivo analisar o processo de constituição da identidade do Centro de Educação Matemática (CEM) – grupo que atuou, sobretudo, nos anos de 1984 a 1997 na cidade de São Paulo e que se apresenta como "equipe prestadora de serviços de assessoria e consultoria especializada em Educação Matemática a escolas, Diretorias de Ensino, Secretarias de Educação e instituições especializadas como a Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas – CENP e a Fundação para o Desenvolvimento da Educação – FDE da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo" (SILVA, 2007). Nesse trabalho concebemos "identidade" como processos de produção de significados – ou invenções, estas vistas como o avesso de "origem", de "expressões do real" – para atores pessoais, coletivos ou coisas, que se constituem em meio a discursos com base em um atributo cultural; ou, ainda, um conjunto de atributos culturais inter-relacionados que prevalecem sobre outras fontes de significado. Pautados nessa desconcepção de "identidade", nos dedicamos a constituir e apresentar diferentes processos de produção de significados para o CEM, ou seja, diferentes identidades desse grupo. Para tanto, constituímos e analisamos quinze depoimentos, registros textuais de fontes orais, dos quais dez são de integrantes desse grupo, e a partir desses registros foram constituídos alguns "fragmentos". Como um segundo objetivo da pesquisa, buscamos constituir distintas teorizações da identidade do grupo pesquisado com vistas a apresentar distintos processos de produção de significados para este grupo a partir de um olhar externo a ele. Tais teorizações, apresentadas em quatro fragmentos, estiveram, respectivamente, fundamentadas em René Descartes (Fragmento XI); Émile Durkheim, George Herbert Mead, Peter Berger & Thomas Luckmann e, sobretudo, Norbert Elias (Fragmento XII); Etienne Wenger (Fragmento XIII) e Michel Foucault (Fragmento XIV). Consideramos razoável abarcarmos três perspectivas que diferem, principalmente, pelo lugar a partir do qual o sujeito é formado no mundo: no seu 'interior' – perspectiva cartesiana –, na mistura do seu 'interior' com o mundo cultural exterior' – perspectiva sociológica –, ou pelas formas como é representado e interpelado no mundo cultural – perspectiva pós-moderna[266].

As narrativas – resultantes das textualizações das entrevistas – versam sobre as histórias dos depoentes no e sobre o grupo e têm como matéria prima a memória. Esses discursos narrativos são, dessa forma, os primeiros lugares onde as primeiras identidades do CEM são constituídas no trabalho. A partir dessas narrativas e de referenciais teóricos distintos foram elaborados diferentes discursos científicos, isto é, diferentes modos de produzir significados para "a constituição da identidade do CEM" sob o ponto de vista do saber científico, e, em meio a eles, constituir novas identidades para esse grupo.

Visamos a abranger todos os aspectos – inclusive lingüísticos – das diferentes teorias da identidade na análise das narrativas sobre o CEM, configuramos o texto de nossa pesquisa sob os moldes da análise narrativa, mas segundo os quatro diferentes discursos científicos. Para tanto, produzimos textos literário-fictícios – baseados na obra dos heterônimos de Fernando Pessoa – situados em fragmentos isolados, estando cada um deles na forma de diálogos narrativos entre a pesquisadora e uma personagem-heterônimo ("inventamos" novos depoentes para a pesquisa). Os conteúdos de cada um desses fragmentos versam sobre a análise do processo de constituição das identidades do CEM segundo as bases teóricas aceitas e vividas pela personagem em questão. A idéia geral foi que cada personagem auxiliasse a pesquisadora na análise de tal processo de modo que juntas pudessem realizar uma "leitura plausível" dos parâmetros teóricos adotados.

---

[266] No pensamento filosófico pós-moderno, inspirado no pós-estruturalismo (representado por Foucault e Derrida),o sujeito não é o centro da ação social como no ponto de vista sociológico e, sobretudo, cartesiano. Ele não pensa, fala e produz: ele é pensado, falado e produzido. É, portanto, uma ficção.

Consideramos, a partir do desenvolvimento desse trabalho, que a análise narrativa se fez preciosa não apenas por deixar fluir para o leitor a narrativa escondida pelos vícios da oralidade. Para nós, a análise narrativa em história oral é um exercício de amalgamar a ficção que o outro é à ficção que somos nós, ou seja, é assumir a interferência no texto (desde a transcrição – e mesmo antes disso) por meio dos significados que são produzidos para aquele texto.

A estratégia heteronímica ajudou-nos a apontar que os aspectos da identidade são determinados exclusivamente pelo modo como ela encara esse conceito como também pela situação em que as pessoas encontram-se inseridas no momento em que articulam sobre identidade.

A ficção tem nos ajudado a trabalhar a imagem do caos pós-moderno, ou seja, de que nele convivem saberes perspectivos, inclusive no que concerne à ciência; como também abarcar a idéia de que a identidade é invenção que se constitui através das linguagens narrativa e científica. Segundo Fernando Pessoa, a ficção nos permite "ser um outro cognitivo" que criamos ao denotar determinada posição e que, na verdade, somos nós mesmos assumindo heterônimos. Ajuda a mostrar, portanto, que a postura adotada para falar de identidade é que determina os aspectos identitários do que se tem em foco.

Uma das sugestões deste trabalho foi a de que nenhum dos fragmentos de identidade apresentados, em particular, e nem todos, juntos, definem uma constituição (interna) do CEM. Cada um e todos eles (mais todos os que poderão vir a ser constituídos pelo leitor) permitem que um grupo apareça, sobrepondo-o às relações entre uns e outros, situando-o em relação aos uns e aos outros, definindo sua diferença, sua irredutibilidade e sua desigualdade, criando como que um campo de exterioridade.

Referências Bibliográficas

BENJAMIN, W. (1994). O Narrador: considerações sobre a obra de Nikolai Leskov. In ______. Magia e Técnica, Arte e Política: ensaios sobre a literatura e a história da cultura. São Paulo: Brasiliense.

BOLIVAR, A. B. (2002). 'De nobis ipsis silemus?': Epstemoligia de la investigación biográfico-narrativa en educación. In Revista Eletrónica de Investigación Educativa, vol. 11, n. 1. Barcelona. (http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-.html).

BRUNER, J. (1997). Atos de Significação. Porto Alegre: Artes Médicas.

GAGNEBIN, J. M. (2007). Memória, História, Testemunho. In BRESCIANI, S.; GARNICA, A. V. M. Historia Oral em Educação Matemática. Guara. SBHMat.

________. (2005). Um Tema, Dois Ensaios: Método, História Oral, Concepções, Educação Matemática. 203 f. Tese (Livre-Docência) – F.C.U.E., U.E.P., Bauru.

LARROSA, J. (2005). Algunas notas sobre la experiencia y sus lenguajes. In BARBOSA, J. R.L.L. (Org.). Trajetórias e perspectivas da formação de educadores. São Paulo

NUNES, B. (1988). Narrativa Histórica e Narrativa Ficcional. In NUNES, B. et al. Narrativa: Ficção e História. Rio de Janeiro: Imago. p. 9-35.

SEVCENKO, N. (1988) No Princípio era o Rítmo: as raízes xamânticas da narrativa. In: REIDEL, D. C. (org.) Narrativa: Ficção e História. R.J: Imago. p. 120-136.

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

A matemática presente na formação de professores leigos: Projeto Inajá

Izolda Strentzke, PPGE/IE/UFMT, izoldacba@gmail.com
Gladys Denise Wielewski, DM/ICET/PPGE/UFMT, gladysdw@brturbo.com.br

Palavras-chave: Matemática Escolar, Formação de Professores, Professores Leigos.

Este artigo decorre de resultados parciais de uma pesquisa que está em andamento com o objetivo de investigar a História do Ensino de Matemática em Projetos de Formação de Professores Leigos (professores que atuavam no Magistério em nível de 1ª a 4ª séries do 1º grau, sem possuírem habitação exigida por lei para função.) em exercício, realizado pela Secretaria Estadual de Educação no estado de Mato Grosso nas décadas de 1980 e 1990. Como delimitação para esse artigo, apresentamos resultados parciais de um dos projetos, o INAJÁ e teve como questão norteadora: *Qual a dinâmica organizacional do Projeto Inajá e que concepção de matemática foi adotada?* O enfoque metodológico se fundamentada em Le Goff que se respalda no campo de investigação da História. A análise documental está embasada em projetos, relatórios, jornais, revistas, fotografias; e também teses, dissertações e artigos que mencionam o Projeto Inajá. Na década de 1980, grande parte dos profissionais que atuavam na educação básica dos anos iniciais, principalmente no interior do estado de Mato Grosso, não possuía formação para o magistério. O Projeto Inajá foi concebido para professores de salas multisseriadas (salas que reúnem diversas séries) da zona rural de Mato Grosso. Sua proposta era diferenciada em sua organização e também no âmbito pedagógico, tendo como estratégia o Laboratório Vivencial, que levava em consideração a realidade local dos professores/cursistas e comunidade em que atuavam, assim como o planejamento interdisciplinar numa dimensão temática como prática educativa. A pesquisa apontou que o Projeto Inajá era realizado em Períodos Intensivos, sempre realizado no período de férias letivas. E o Estágio Supervisionado, que se efetivava no período letivo quando o professor/cursista retornava à sua sala de aula. O Projeto iniciou em 1987, num total de três anos letivos. O projeto se fundamentou na teoria sócio-histórica. Nessa perspectiva, a Matemática foi trabalhada de forma interdisciplinar, numa dimensão temática como prática educativa, pautada em atividades e pesquisas interdisciplinares que possibilitavam ao aluno investigar a partir da realidade das comunidades envolvidas. O Programa se desenvolveu em 4 municípios no Estado e habilitou 189 alunos.

Introdução

Este artigo se refere à apresentação de resultados parciais de uma pesquisa de Mestrado sobre a História do Ensino de Matemática que tem como foco os Projetos de Formação de Professores Leigos em Exercício para o Magistério, em nível de 2º grau, que foram desenvolvidos pela Secretaria Estadual de Educação no Estado de Mato Grosso, Brasil, nas décadas de 1980 e 1990. Essa temática em estudo surgiu de diálogos e discussões realizados no Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GRUEPEM-UFMT), linha História da Educação Matemática coordenado pela Professora Drª. Gladys Denise Wielewski.

A questão que norteia este estudo é: Qual a dinâmica organizacional do Projeto Inajá e que concepção de matemática foi adotada?

Ainda que a todo o momento sejam apresentados projetos de Formação de Professores, um após o outro, o olhar do passado é esquecido, pela falta de registros. Entretanto, Le Goff (2000a) postula que o fundamental não é conhecer o passado, mas ter idéia dele para se comparar aspectos do passado e assim compreender o presente. Daí a importância de registrar e interpretar a história dos projetos de Formação de Professores do Estado de Mato Grosso como forma de, a partir do passado, compreender o presente e idealizar o futuro, e ainda, sistematizar a história da profissão docente.

Optamos por uma pesquisa do tipo histórica, estilo que vem crescendo significativamente no Brasil. Neste aspecto, o enfoque metodológico da pesquisa se respalda na História da Educação Matemática no Brasil, no campo de investigação da história fundamentada em Le Goff (2000). A análise documental está embasada em: projetos, relatórios, jornais, revistas, e também teses, dissertações e artigos que mencionam o Projeto Inajá.

Na investigação histórica, os materiais de memória se apresentam de duas formas principais, segundo Le Goff (2000b. v. II, p. 103) "os monumentos, herança do passado, e os documentos, escolha do historiador". Nessa perspectiva, inicialmente deve-se decidir o que se considerará como documento e o que se rejeitará. Le Goff (2000a. v. I, p. 100) esclarece que um registro "só passa a ser documento na seqüência de uma investigação de uma escolha" e essa escolha depende de vários aspectos como: qualidade do documento, compilações e outros.

Nos documentos escolhidos buscamos analisar e compreender como esteve estruturada a dinâmica organizacional e a proposta pedagógica do projeto em questão, por meio da observação minuciosa dos textos com o objetivo de registrar as marcas deixadas após o fato ocorrido para obter elementos que permitam compreender o que ocorria no Estado de Mato Grosso em se tratando de Ensino de Matemática e formação de professores.

Projeto Inajá

Nos planos de governo de 1983 das prefeituras de São Félix do Araguaia, Santa Terezinha e Canarana, constava como uma de suas prioridades a "capacitação profissional de seus professores que na época eram todos leigos" (Albuquerque & Oliveira, 1993, p. 143).

Em busca de alternativas para concretizar essa prioridade, em 1984 equipes desses municípios realizaram os primeiros contatos com os professores da Unicamp (Universidade de Campinas – São Paulo) especificamente com professores da área de Matemática e Ciências, que atuavam numa ótica diferenciada, isto é, nas tendências da Etnomatemática e Etnociência (Projeto Inajá, 1987).

Desse contato brotou um trabalho de assessoria, nas áreas de Matemática e Ciências, iniciado em 1985 nos municípios de São Felix do Araguaia, Santa Terezinha, Canarana, Porto Alegre do Norte e a Aldeia Tapirapé. denominado Projeto 'Ensino de Ciências e Matemática nos contextos Urbanos, Rural e Indígena no vale do Araguaia', que teve duração de dois anos e meio. Dessa capacitação nasceu o Projeto Inajá.

> Em 1987, com a mudança do governo estadual, foi possível avançar a discussão e conseguiu-se o apoio do Estado. Foi firmado um convenio

> entre a Prefeitura Municipal de Santa Terezinha em nome das quatro Prefeituras, a Secretaria Estadual de Educação e a UNICAMP, para darmos inicio ao PROJETO INAJÁ, em agosto de 1987 (Projeto Inajá, 1987, p. 2).

A meta do Projeto Inajá era a de ser implantado na região do Médio Araguaia do Estado do Mato Grosso - Brasil, na perspectiva de ser um Projeto adaptado às necessidades regionais. Isto é, tinha que considerar a realidade da região das grandes distâncias geográficas do local das escolas até os municípios a que pertenciam. Não poderia ser um curso realizado durante o período letivo municipal e estadual, pois os professores não tinham como frequentar, pela distância entre escola e sede do município e também pelas condições precárias das estradas. Assim, foi estruturado para que as disciplinas fossem oferecidas de forma intensiva nos períodos de férias/recessos escolares (Janeiro e Julho).

O Projeto Inajá foi idealizado para Formação de Professores Leigos, em nível de 2º grau, para atuarem no 1º grau, da 1ª a 4ª séries. E se enquadrava na modalidade Suplência, de modo a atender à realidade da região contemplada, assim como possibilitar ao professor/cursista ausentar-se de seu trabalho para frequentar um curso regular sem causar prejuízos à sua comunidade escolar, em conformidade com CAPÍTULO IV, artigo 24 e 25 da Lei 5.692/71[267] (BRASIL, 1971). O Projeto Inajá também se ampara no Parecer nº 235/88 (MATO GROSSO, 1988) e na Resolução nº 309-A/88 (MATO GROSSO, 1988) do CEE (Conselho Estadual de Educação) de Mato Grosso que o regulamentam, autorizando ainda sua realização em caráter emergencial.

A clientela favorecida pelo Projeto Inajá foram professores leigos em exercício da zona rural, tendo a particularidade de serem todos de salas de aula multisseriada ou indígena.

A previsão inicial do Projeto Inajá foi de atender 189 cursistas, pertencentes a 4 municípios da região do Médio Araguaia. O curso foi realizado em 2 polos – chamados de municípios sede, que ficaram responsáveis pela organização das etapas intensivas e intermediárias. Ao término 124 professores/cursistas obtiveram aproveitamento para habilitação em Magistério (Relatório Final Projeto Inajá, 1991).

---

[267] Art. 24. O ensino supletivo terá por finalidade:
suprir a escolarização regular para os adolescentes e adultos que não a tenham seguido ou concluído na idade própria;
Art. 25. O ensino supletivo abrangerá, conforme as necessidades a atender, desde a iniciação no ensino de ler, escrever e contar e a **formação profissional** definida em lei específica até o estudo intensivo de disciplinas do ensino regular e a atualização de conhecimentos.
§ 1º Os cursos supletivos terão estrutura, duração e regime escolar que se ajustem às suas finalidades próprias e ao tipo especial de aluno a que se destinam.

O projeto Inajá pautou sua justificativa na dificuldade dos professores, em exercício da zona rural, participar de cursos regulares e de suplência como o LOGOS II[268] na zona urbana. O LOGOS II, embora apresentasse à modalidade de ensino a distância, possuía dificuldades relacionadas à falta de "conhecimentos elementares" por parte dos cursistas, o que levava os cursistas a não "conseguirem ler e compreender sozinhos o estudo que vinha proposto nos módulos" como consta no Projeto Inajá (1987, p. 2). Isso foi constatado na avaliação dos anos de 1984, 1985 e 1986 nos municípios de São Félix do Araguaia e Canarana, nos quais funcionava o LOGOS II, pois não conseguiram formar nenhum professor da zona rural. Nessa época, a maior expectativa se concentrava na formação dos professores em exercício da zona rural.

Fundamentação da Proposta Pedagógica

Na perspectiva de construir o conhecimento levando em consideração a realidade do aluno, a proposta de trabalho do Projeto Inajá se apresenta vinculada à construção e não a de mera memorização e transmissão do conhecimento.

Essa evidência pela tendência epistemológica do construtivismo (encontrada no Relatório Final, 1991) o permitiu oferecer um curso totalmente adequado a realidade da região: com propostas de currículo aberto; de valorização dos recursos do próprio meio e articulação aos conteúdos formais; de refletir sobre o trabalho pedagógico numa sala multisseriada e de ter um grupo docente comprometido com a proposta pedagógica do Projeto.

Neste aspecto, para interpretar os escritos no projeto nos respaldamos em D'Ambrosio (1996) que enfatiza o conhecimento como "o gerador do saber, que vai, por sua vez, ser decisivo para a ação, e, por conseguinte, é no comportamento, na prática, no fazer que se avalia, redefine e reconstrói o conhecimento" (p. 21).

Ao mesmo tempo nos apoiamos em Corazza (1992) para explicar o termo tema gerador, o qual pode ser considerado como o assunto central no processo de ensino e aprendizagem, abrangendo estudos, pesquisas, análises, reflexões, discussões e conclusões. Nesse processo, a escolha dos assuntos, problemas ou temas geradores é realizada por professores e alunos, porém de interesse do grupo.

Além disso, nos sustentamos em Freire (1987) ao enfatizar que "o tema gerador é investigar [...], o pensar dos homens referido à realidade, é investigar seu atuar sobre a realidade, que é sua práxis" (p. 98).

Do mesmo modo, é dada importância ao processo no qual os sujeitos refletem conjuntamente sobre o seu mundo e sobre a sua realidade. E nesse sentido, Freire (1987), enfatiza que "o sujeito pensante não pode pensar sozinho; não pode pensar sem a co-participação de outros sujeitos no ato de pensar sobre o

[268] O LOGOS II era um curso de Habilitação para o Magistério, no qual os cursistas estudavam sozinhos e realizavam provas por módulo, na zona urbana em que havia uma sede do LOGOS II.

objeto. Não há um 'penso', mas um 'pensamos' que estabelece o 'penso' e não o contrário" (p. 66).

Neste aspecto, a estratégia do Laboratório Vivencial[269] contribui para uma educação problematizadora que segundo Freire (1987) é "de caráter autenticamente reflexivo, implica um ato permanente de exposição da realidade [...] procura a imersão das consciências da qual resulta a sua inserção crítica na realidade" (p.71). O que remete a aprendizagem não apenas como acúmulo do conhecimento, mas sim como processo interdisciplinar.

Nesse sentido, a interdisciplinaridade foi outro aporte enfatizado no Projeto Inajá que, conforme Fazenda (1998) possui um ponto de vista capaz de exercer uma reflexão aprofundada e crítica, com a qual ocorre a consolidação da autocrítica, o desenvolvimento da pesquisa e da inovação, possibilitando a crítica e a compreensão dos confrontos da vida cotidiana.

Essas perspectivas pedagógicas estão relatadas no Projeto Inajá; Relatório Final do Projeto Inajá; tese "MUNDOS ENTRECRUZADOS. Projeto Inajá: uma experiência com professores leigos no Médio Araguaia – MT (1987 a 1990)" de Dulce Maria Pompêo de Camargo (Doutorado em educação, UNICAMP, 1992); E no artigo "ARAGUAIA: Leigos conquistam uma nova formação e adaptam o ensino à realidade local" na REVISTA NOVA ESCOLA. Ano IV, nº 32, agosto 1989, p. 11-19, escrito por Robinson Sasaki.

Proposta pedagógica

Na proposta pedagógica do Projeto Inajá o professor teve que levar em consideração, inicialmente a observação e a criatividade dos professores/alunos e não somente a transmissão de conteúdos. E com base no diagnóstico da realidade do aluno trabalhar o conhecimento científico, pois somente a partir da observação é possível problematizar e assim, iniciar o planejamento de atividades para serem realizadas em grupo.

O Projeto Inajá tinha em sua concepção a expectativa de refletir sobre a realidade da região, usando como recurso o Laboratório Vivencial, por meio da pesquisa de campo/tema gerador/tema norteador.

A grade curricular do Inajá apresentava disciplinas de formação geral num total de 1202 h e de formação específica com 1062 h, distribuídas no decorrer dos 3 anos de duração do curso, com um total de 2264 h.

A Matemática no Projeto Inajá

O conhecimento em Matemática, inicialmente, conforme está enfatizado no Relatório Final (1991), com raras exceções, a situação era deficitária.

---

[269] Laboratório Vivencial é uma estratégia pedagógica, que apresenta uma dinâmica interdisciplinar, fundamentada na "vizinhança do observador que percebe essa realidade a partir de seus referenciais e onde estão acontecendo fenômenos naturais e sociais" (Camargo, 1992, p. 84)

> Havia um grupo significativo de pessoas que não dominava as quatro operações, até por não entender o funcionamento do sistema de numeração decimal. Dos outros conteúdos de 1º grau não tinham nenhuma noção; por outro lado, havia os que dominavam as quatro operações, mas de forma mecânica. Operavam com números de muitos dígitos, mas tinham grande dificuldade de resolver problemas. A pouca leitura dificultava a compreensão de situações-problema.
>
> Esse grupo de cursistas tinha noções de geometria, de porcentagem, de sistemas de medidas... só não conseguia utilizar esses conhecimentos para resolver situações do cotidiano. Apenas uma minoria (3 a 4 cursistas) conseguiam fazer isso.
>
> Um bom número de pessoas tinha muita facilidade para fazer cálculos mentais e resolver situações problemáticas ainda que de forma aproximada (Relatório Final, 1991, p. 44).

Após o diagnóstico inicial dos cursistas o trabalho de Matemática iniciou, conforme consta no Relatório Final Do Projeto Inajá (1991), 1ª etapa intensiva, com a discussão sobre alfabetização matemática, que consistiu de:

> Noções e conceitos básicos foram trabalhados através de jogos e atividades, utilizando os materiais disponíveis no local (sementes, folhas, pedras, etc. ...):
>
> - classificação – separação dos objetos usando os mais variados critérios;
>
> - quantidade – através de correspondência um-a-um dos objetos dos conjuntos formados nas atividades de classificação;
>
> - sistema de numeração – através de jogos de agrupamento e trocas diversas de base, até se chegar à base dez (sistema de numeração decimal);
>
> - operações – através do ábaco, colares de contas e outros materiais construídos pelos próprios cursistas (Relatório Final, 1991, P. 76).

Na 2ª etapa intensiva, o trabalho teve continuidade com as operações fundamentais, considerando o que se havia desenvolvido anteriormente e assim “com a introdução de outras, como os quadriculados e as tiras de papel, para trabalhar a multiplicação e a construção das tabuadas, até se chegar à introdução dos algoritmos da: adição, multiplicação, subtração e divisão” (Relatório Final, 1991, P. 76).

Nessa etapa também foram desenvolvidas atividades “a partir dos processos tradicionais da região para a ‘cubagem da terra’ (cálculo de área de superfícies)” (Relatório Final, 1991, P. 76), além de iniciar o trabalho com a geometria.

Assim como foi elaborado um calendário local por meio da sistematização de dados das pesquisas de campo: “tempo de chuva e o tempo da seca, enchentes, derrubadas, queimadas, plantio, colheita, caça, pesca, pecuária, construções de casas, festas, etc.” (Relatório Final, 1991, P. 76). Igualmente como o trabalho com resolução de problemas a partir da pesquisa de campo.

Para ilustrar algumas das contribuições que o Inajá trouxe para seus participantes apresentamos fragmentos de depoimento realizados por três Professores/Cursistas como segue:

A Professora/Cursista Maria de Jesus Gama conforme Sasaki (1989, p.14, grifo nosso) admite a importância que o curso Inajá teve para ela como cursista quando diz: **"Estou adorando. Agora tenho mais facilidade de fazer um plano de aula e mais segurança para trabalhar principalmente Ciências e Matemática**". E ainda destaca que o curso possibilitou conhecer novas formas de se trabalhar em sala de aula, uma delas é a de trabalhar a partir de temas escolhidos pelos alunos, como está registrado na fala da Professora/Cursista "Eu não tinha idéia de pegar uma pesquisa como um tema motivador e formar textos para alfabetizar. Eu me limitava a usar os textos da cartilha" (Sasaki, 1989, p.15), explicando como fazia antes de cursar o Inajá.

A Professora/Cursista Shirlei Luz Brito, ao se referir ao projeto ressaltava que:

> [...] aproveitava tudo que as crianças colhem no caminho da escola, como borboletas, casulos, casas de marimbondos, para usar como palavras geradoras da alfabetização. Talos de coqueiro usados nas salas de aula de Educação Artística também acabam servindo para lições **sobre dúzia, dezena e centena.** Toda sucata, como sacos, vidros de remédios, embalagens, não é desperdiçado, mas utilizada como produtos no 'armazém' e na 'farmácia', onde **as crianças aprendem a somar, dividir e multiplicar, simulando compras e trocas** (Sasaki, 1989, p.15, grifo nosso).

E o Professor/Cursista Batista Coelho Louzeiro enfatizou que a partir do Projeto Inajá deixou de usar somente o caderno, o lápis e o que estava escrito nos livros, para ensinar a matemática (soma e conjuntos) utilizando paus, sementes, pedras e folhas, o que tornou as aulas mais atrativas e assim não foi mais necessário exigir a "tabuada decorada" (Sasaki, 1989, p.16, grifo nosso).

As aulas de campo tinham uma grande contribuição, na proposta, pois era o instante, em que se buscavam informações no Laboratório Vivencial, para depois delimitar o tema Gerador a partir do TIM - Temas Instantâneos de Motivação e assim traçar a caminhada dos conteúdos a serem trabalhados de forma interdisciplinar.

No que se refere à matemática trabalhada no Projeto Inajá, também encontramos vestígios descritos na Avaliação Descritiva do Professor/Cursista Rodrigo Pereira Luz, do núcleo de Santa Terezinha que disse: "Em Matemática resolvia as quatro operações mecanicamente, sem ter a compreensão do funcionamento do sistema de numeração decimal. Nem pensava em utilizar a Matemática para resolver problemas do cotidiano" (Avaliação Descritiva, 1991, p. 1, grifo nosso). Mas a medida que o curso ia acontecendo o cursista

> [...] descobriu como funciona o sistema de numeração decimal trabalhando com pequenos instrumentos didáticos construídos junto com o professor: **o ábaco, o colar de contas, árvore de cálculo, geoplano**. A partir dessa compreensão, trabalhou com mais gosto e interesse nas

> atividades propostas, através de prolongados exercícios com a Cesta Básica. **Rodrigo descobriu, enfim, pra que serve a Matemática e a importância de se trabalhar essa área a partir de situações concretas** (Avaliação Descritiva, 1991, p. 1, grifo nosso).

Para registrar a importância da Proposta Pedagógica realizada no decorrer do Projeto Inajá, por estabelecer o envolvimento da comunidade escolar no processo de aprendizagem, é que após o término do Projeto, Camargo destaca:

> Projeto Inajá: o fruto virou semente... As sementes do Inajá foram espalhadas pelo estado de Mato Grosso, especialmente na área do pantanal (Projeto – Homem/Natureza), no próprio médio Araguaia (Núcleo de Ensino Superior de Luciara), no Acre (Projeto Caboclo-Kariu) e mesmo nas regiões sudeste e sul do país (Camargo, 1992, p. 278).

Neste sentido, podemos dizer que a Proposta Pedagógica desenvolvida no Projeto Inajá deixou de ser fruto para ser semente e ser semeada em todo o Estado do Mato Grosso e por que não dizer país.

Considerações

A pesquisa apontou que a proposta pedagógica do Projeto Inajá se fundamentou na teoria sócio histórica, que considera o objetivo da educação atrelado às necessidades da sociedade. Inclusive a dinâmica organizacional era pensando nas características e condições regionais. Nessa perspectiva, a Matemática foi trabalhada de forma interdisciplinar, numa dimensão temática como prática educativa. Ou seja, a matemática escolar é concebida como sendo um conhecimento que numa perspectiva interdisciplinar contribui para que sujeitos possam compreender a realidade e atuar nela.

Ainda constatou-se que a expectativa dos idealizadores do Projeto Inajá foi de que por meio da estratégia do Laboratório Vivencial e a Etnociência os professores/alunos desenvolveriam uma educação emancipatória voltada para a relação reflexão e ação, ou seja, para prática-teoria-prática.

Sendo assim, o processo de ensino e aprendizagem foi desencadeado pela observação da realidade e pela pesquisa de campo, em que a resolução dos problemas identificados se deu mediante os conhecimentos de diversas disciplinas escolares. No caso da matemática, constata-se que houve utilização de sucatas existentes na região, como materiais didáticos. Dessa forma, parece que o que se tem no entorno de uma comunidade/município foi considerado como processo educativo.

Referências

Albuquerque, J. G. & Oliveira, M..(1993). Da experiência do saber ao saber da experiência: uma abordagem do projeto Inajá. *Revista de Educação Pública*, Cuiabá, Brasil. p. 136-174.

Avaliação Descritiva, Projeto Inajá. (1991). Mato Grosso. Brasil.

Brasil. *Lei* 5 692/71.

Camargo, D. P. (1992). *MUNDOS ENTRECRUZADOS. Projeto Inajá:* uma experiência com professores leigos no Médio Araguaia-MT (1987 – 1990). Tese de Doutorado, 301f, (Doutorado em educação)- Não Publicada. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.

Corazza, S. M. (1992). *Tema gerador*: concepções e práticas. Ijuí, Rio Grande do Sul, Brasil. Ed. UNIJUÍ.

D'ambrosio, U. (1996). *Educação Matemática:* da Teoria à Prática. Campinas, São Paulo, Brasil. Papirus.

Fazenda, I. C. A. (1998). *Interdisciplinaridade*: História, Teoria e Pesquisa. 3ªed.. Campinas, São Paulo, Brasil. Papirus.

Freire, P.. (1987). *Pedagogia do Oprimido.* 17ª ed.. Rio de Janeiro, Brasil. Paz e Terra.

Le Goff, J. (2000b). *História e Memória. II Memória.* Tradução Ruy Oliveira. Edições 70. Portugal: Lisboa.

Le Goff, J.. (2000a). *História e Memória. I História.* Tradução Ruy Oliveira. Edições 70. Portugal: Lisboa.

Mato Grosso. (1991). *Conselho Estadual de Educação* (CEE). Parecer nº 235/88. Cuiabá, Brasil.

Mato Grosso. (1988). *Conselho Estadual de Educação*(CEE).. Resolução nº 309-A/88. Cuiabá, Brasil.

Projeto Inajá. (S/d, 5f). SEC do Estadual de Mato Grosso. Mato Grosso, Brasil.

Relatório Final. **(**1991). Projeto Inajá. Mato Grosso, Brasil.

Sasaki, R.. (1989, agosto). ARAGUAIA: Leigos conquistam uma nova formação e adaptam o ensino à realidade local. *REVISTA NOVA ESCOLA*. Brasil. Ano IV, nº 32, p. 11-19.

O que é número? Intuição *versus* Tradição na história da educação matemática

Wagner Rodrigues Valente

Preliminares

Este texto constitui produção parcial do projeto "O que número? Passado e presente do ensino de matemática para crianças", desenvolvido no âmbito do GHEMAT – Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática (www.unifesp.br/centros/ghemat), que tem auxílio do CNPq através de Edital Universal. A finalidade do projeto é "analisar o modo como novas teorias pedagógicas voltam-se para o passado de maneira a constituírem-se como alternativas do presente". Nessa perspectiva, seu objetivo geral "aponta para uma análise de como as referências para o ensino de Matemática nas séries iniciais afirmam-se na contraposição às concepções sobre o ensino de matemática de outros tempos". E, ainda, de maneira específica, "busca-se analisar como, na história, foram construídas as orientações pedagógicas para as séries iniciais no que diz respeito ao ensino do conceito de número" (VALENTE, 2009, p. 1).

Procura-se, neste estudo, realizar uma análise do contraponto estabelecido entre o "ensino tradicional de aritmética" e aquele considerado moderno, em termos do que ficou conhecido como ensino intuitivo. Para tal, foca-se o ensino de número para os primeiros de escolaridade. Trata-se de realizar uma análise que dá conta de um dos objetivos de subprojeto articulado de pesquisa que compõe o projeto maior[270]. Ele usa como fontes as revistas pedagógicas. O trabalho intenta tratar esses materiais sob a perspectiva que o projeto denominou de "contextos de sustentação"[271]. Procurar-se-á utilizá-las para o estudo das propostas de mudanças no ensino de aritmética, no início do século XX. Busca-se analisar as discussões e orientações publicadas nos periódicos pedagógicos relacionadas com as mudanças no tratamento do conceito de número para

[270] O projeto "O que é número? Passado e presente do ensino de matemática para crianças" organiza-se através da articulação de quatro subprojetos de pesquisa; cada um deles distingue-se pelas fontes que são privilegiadas na investigação. Assim, por exemplo, o subprojeto 1 utiliza-se das orientações oficiais para o ensino; o subprojeto 2, leva em conta as revistas pedagógicas; o 3, manuais e livros didáticos e, finalmente, o quarto subprojeto, lança mão dos documentos do Arquivo Pessoal Lucília Bechara Sanchez, educadora matemática de destaque no cenário brasileiro das décadas 1970-1980, uma das responsáveis pela introdução dos estudos de Zoltán Dienes, no Brasil, sobre o ensino de matemática para os anos iniciais, na perspectiva do chamado Movimento da Matemática Moderna.

[271] A expressão contextos de sustentação sintetiza as formas diferenciadas a que uma dada teoria é lida por seus múltiplos usuários. Incluindo as dinâmicas de apropriação – conceito trabalhado pelo historiador Roger Chartier em seus diferentes estudos - os contextos de sustentação remetem aos processos de inteligibilidade onde uma teoria é posta em funcionamento. Sejam eles para a produção de orientações de ação ou para a própria ação daqueles que, assim, de igual modo, são considerados os seus usuários. Nesses contextos estão presentes, dentre outras formas, as leituras que se faz do passado sobre um determinado tema, de modo a ser erigida uma nova perspectiva de trabalho prático e/ou teórico, que busca superar um estado estabelecido.

crianças. Como se dá a emergência de novas propostas pedagógicas para a Aritmética no curso primário? De que modo são construídas representações de uma melhor didática para o ensino da numeração? Quem são o novo e o velho nessas mudanças?

No presente estudo, as revistas pedagógicas, como se disse, constituem uma fonte privilegiada para intentar responder a essas questões. A análise da emergência de novas diretrizes e o modo como elas tratam o passado é dada pelas discussões, debates e polêmicas que possam estar estampadas nesses periódicos. Lugar onde os autores e editores têm para falar de modo mais próximo com o professor, as revistas pedagógicas constituem fontes para estudo das estratégias a que ficam sujeitos os professores, sobretudo, em tempos de novas vagas pedagógicas.

Movimentos pedagógicos de renovação parecem ter existido em grande número. Assim, seguindo o projeto-maior, uma primeira delimitação, ainda que muito ampla, refere-se à abordagem das representações "tradicional", "moderna" e da "didática da matemática" sobre o quê e como deve ser ensinada a aritmética para crianças nas séries iniciais. De fato, tal categorização é redutora. Por exemplo, entre as representações "tradicional" e "moderna", no ensino de matemática, há várias outras caracterizações transitórias, se é que o termo pode ser aqui empregado. Assim, o texto que segue, analisará uma dessas transições (tradicional-intuitivo). Tratar-se-á dos debates e propostas levados a público, no início do século XX, através da Revista de Ensino[272]. Eles envolvem, como se intenta mostrar, dentre outros elementos, o ensino da numeração.

Como o ensino de aritmética passou a ser representado por *tradicional*?

Na tentativa de analisar a emergência de uma nova vaga pedagógica – a do chamado ensino intuitivo – surge a necessidade de interrogar como a nova proposta caracteriza o ensino a que deseja substituir. E, neste ponto, cabe ponderar que certamente não constitui originalidade afirmar que a emergência do novo, de uma nova proposta didático-pedagógica ocorre a partir de uma leitura do passado. Considerando uma dada representação dele, nasce o antigo. No contraponto com a representação do passado, do antigo, afirma-se o novo, num embate, numa luta de representações[273].

---

[272] A Revista de Ensino constitui periódico criado pela Associação Beneficente do Professorado de São Paulo, tendo circulado no período 1902-1918 e, segundo CATANI et. al. (1997, p. 82) [, nas páginas do periódico] "é possível acompanhar todas as questões que ocuparam o cenário educacional nos primeiros vinte anos do século, aqui no Brasil. Questões pertinentes à formação e às condições do trabalho docente, salário e carreira, bem com à estruturação das escolas e aos fundamentos das 'ciências da educação' se fizeram presentes nas produções da Revista de Ensino".

[273] Cabe, neste ponto, mencionar os estudos do historiador Roger Chartier sobre história cultural e o papel das representações. Diz o autor: "As percepções do social não são de forma alguma discursos neutros: produzem estratégias e práticas (sociais, escolares, políticas) que tendem a impor uma autoridade à custa de outros, por elas menosprezados, a legitimar um projeto reformador ou a justificar, para os próprios indivíduos, as suas escolhas e condutas. Por isso esta investigação sobre as representações supõe-nas como estando sempre colocadas num campo de concorrências e de competições cujos desafios se enunciam em termos de poder e de dominação. As lutas de

A chegada da República busca instaurar um novo modo de tratar a educação no Brasil. De acordo com a historiadora da educação Maria Cecília Cortez de Souza,

> O monumental relatório e o conjunto de pareceres de Rui Barbosa, porpondo a reforma do ensino primário, elaborado em 1882, serviu de guia, fonte e diagnóstico para a grande parte dos republicanos que se preocuparam de uma forma ou de outra, com a instrução pública (Souza, 1998, p. 83).

O ponto principal dos escritos de Rui Barbosa toca no método de ensino. Neles fica declarada uma verdadeira guerra aos processos mecânicos de repetição através da memorização. O trabalho exalta a necessidade de combater essa tradição.

> Esse método é o que cumpre erradicar. Ele automatiza, a um tempo, o mestre e o aluno, reduzidos a duas máquinas de repetição material. Por ele o ensino, em vez de ser uma força viva, encarnada no professor, consiste apenas num grosseiro processo de moldar rigorosamente a lição do mestre pelo texto do livro, e industriar nos hábitos de uma reprodução estéril, pela frase inflexível do compêndio e pela palavra servil do preceptor, o espírito do aluno. O menino não é uma alma: é uma tábua, onde se embute. O cérebro não se trata como um composto orgânico, vivente, mas como uma verdadeira massa inertemente plástica, amolgável aos mais absurdos caprichos. A educação não se considera como um fato fisiológico e moral, mas como uma espécie de trabalho de marchetaria. O menino que maior número de páginas gravar textualmente na cabeça, que por mais tempo as retiver na mente, que mais pronta e exatamente as desdobrar a uma pergunta do questionário adotado, esse a mais aplaudida, a mais premiada e a mais esperançosa figura da classe (Barbosa, 1946, p. 36-37).

Mas, como compreender essas práticas pedagógicas em seu tempo? Que significados têm para o trabalho dos professores da escola de primeiras letras? Novamente cabe recorrer aos estudiosos da história da educação:

> A memorização mantinha, sem dúvida, relação com uma cultura que era profundamente oralizada, em que a Igreja fizera a escrita ser apresentada sob a perspectiva da oralização, que tanto tinha repercussões na cultura das elites urbansas, quanto na própria percepção popular, onde uma forma de catolicismo rústico deitara raízes profundas (Souza, 1998, p. 86).

A leitura, diagnóstico e análise feita por Rui Barbosa, no dizer da historiadora Cortez de Souza, no que toca ao método de ensino dispensado às primeiras letras, é equivocada. Segundo a autora,

> Ao contrário do que Rui Barbosa pensava, a memorização mecânica não era entendida pelos professores como método de ensino; além de atender

---

representações têm tanta importância como as lutas econômicas para compreender os mecanismos pelos quais um grupo impõe, ou tanta impor, a sua concepção do mundo social, os valores que são os seus, e o seu domínio" (CHARTIER, 1990, p. 17).

a demanda pelos exames das escolas superiores, vinha substituir muitas, vezes, ou mesmo suprir, não a ausência de conhecimnto de métodos de ensino, mas a raridade de livros, outras vezes, a ausência de conhecimento do conteúdos das próprias disciplinas (Souza, 1998, p. 88).

No entanto, construída essa representação do ensino por Rui Barbosa, ela ganha força, difunde-se e transforma-se, como já se disse antes, em diagnóstico, fonte e guia de ação dos reformadores republicanos da educação. Urge transformar o ensino na modificação de seus métodos. É preciso instaurar uma forma científica para o trato pedagógico:

> A escolha dos modelos norte-americanos ou ingleses mostrava a coincidência de um desenvolvimento material com um desenvolvimento educacional, cuja chave estaria na adoção de um pensamento científico, centrado ao redor das ciências da natureza, que daí por diante indicaria os contornos assumidos pelos objetivos educacionais e o tom otimista em reação às técnicas capazes de solucionar todos os problemas educativos (Souza, 1998, p. 90).

Do ensino tradicional para o intuitivo: a Aritmética na *Revista do Ensino*

Os textos de história da educação, no que concerne ao ensino primário, mostram como o modelo construído em São Paulo propaga-se para os demais estados brasileiros. A forma "grupo escolar" tem sucesso. Ela é construída em finais do século XIX através dos reformadores republicanos do ensino paulista. A Escola Normal da Capital constitui, através de suas escolas-modelo, o laboratório para se chegar a essa fórmula de organizar o ensino nas séries iniciais. O novo modelo traz consigo um ideário: o ensino intuitivo. Ele é propagado por livros didáticos, artigos em revistas, programas e leis de ensino dentre outros veículos. Está caracterizado, desse modo, o cenário de uma transição. Há que ser abandonada a forma do aprender de cor. Deve ficar para trás o ensino tradicional. No dizer da pesquisadora Rosa Fátima de Souza:

> Com base no Empirismo, teoria do conhecimento em voga desde o século XVII e que afirmava o domínio da natureza pelo homem, os princípios e métodos de Pestalozzi atualizavam no âmbito da instituição escolar a esperança na capacidade humana de conhecer racionalmente o mundo sensível. A escola foi vista como lugar por excelência para a difusão dos saberes elementares (leitura, escrita e cálculo) e para a produção de outro tipo e cidadão. Vinculada à noção de desenvolvimento econômico e social, a renovação pedagógica tornou-se o símbolo da escola reformada. Dessa forma, o discurso do método opunha-se à escola fundamentada na abstração e na memória. Em seu lugar instituía o método racional que resgatava os ideais de aplicação das leis naturais ao ensino e à educação dos sentidos, temáticas recorrentes no pensamento pedagógico de Comenius, Rousseau, Basedow, entre outros (Souza, 2009, p. 40).

O clima reinante na primeira década do século XX relativamente à formação de professores dada pelas escolas normais é o de aperfeiçoamento pedagógico do ensino. As discussões e debates concentram-se na crítica à diminuta formação didática recebida pelos futuros professores. Há necessidade de mudança no caráter dos cursos, de modo a dar vez à formação profissional. As referências para essa mudança voltam-se para os Estados Unidos:

> Os modelos de instituições congêneres estrangeiras, principalmente norte-americanas, forneciam os principais pontos de referência às análises críticas sobre a organização e a natureza do ensino normal. As escolas normais dos Estados Unidos, provavelmente as mais regiamente dotadas de conteúdo técnico-pedagógico na época, onde disciplinas como Psicologia, Filosofia da Educação, História da Pedagogia, Pedologia já haviam encontrado seu lugar no currículo, eram muitas vezes mencionadas para evidenciar a pobreza dos estudos pedagógicos em nossas instituições (Tanuri, 1979, pp. 124).

Desde, pelo menos, os tempos da segunda fundação da Escola Normal de São Paulo, as bases para ensino de matemática direta ou indiretamente estão ligadas às obras francesas. Obras clássicas de autores como Lacroix e Legendre, que parametrizam a matemática do curso secundário e do ensino de preparatórios, desde as décadas iniciais do século XIX, são utilizadas também no ensino normal, muitas vezes de modo indireto, constituindo manuais para a elaboração de programas e livros para a formação matemática de normalistas (VALENTE, 2010, p. 77). Acrescente-se a isso a própria formação dos professores de matemática desse tempo: escolas de engenharia[274]. Isso caracteriza o que se pode chamar de permanência da cultura escolar matemática[275] do curso secundário no ensino normal.

Em época imediatamente anterior à criação das escolas normais primárias, o ensino de matemática ganha novas bases e novos autores internacionais são considerados como autoridades para definição de métodos e conteúdos da matemática que participará da formação do professor primário em São Paulo. A discussão sobre o ensino de matemática refina-se teoricamente, sobretudo, a partir de novas referências vindas dos Estados Unidos. Antes disso, porém, cabe mencionar uma primeira baliza teórica estadunidense, que está presente desde as reformas da década de 1890. Pode-se encontrá-la nos discursos, na legislação educacional, nas revistas pedagógicas e nos livros didáticos para o ensino de aritmética. Trata-se de Parker. Nome que aparece nesses meios de circulação das orientações pedagógicas para o professor do ensino primário.

Francis Wayland Parker (1837-1902), segundo Lawrence Cremin (1961), constitui um dos pioneiros do *progressive movement in American education*. E, ainda, segundo o mesmo autor, nos dizeres de John Dewey, Parker representa o "father of progressive education" (p. 129). Ainda de acordo com Cremin, em meio às suas atividades pedagógicas, Parker tem oportunidade, com o recebimento de uma herança familiar, de viajar à Europa e tomar contato com o desenvolvimento teórico das pesquisas pedagógicas. Vistas as novidades dos trabalhos europeus, em matéria de ensino nas primeiras letras, resolve financiar

---

[274] Uma trajetória profissional do professor de matemática no Brasil pode ser lida no texto Valente (2008b).

[275]

e promover ações similares nos EUA. Suas idéias e inovações curriculares fazem sucesso. Sobretudo a partir de 1883, quando Parker assume a direção da Escola Normal de Cook County, em Chicago. Nesse novo ambiente, o educador formaliza as suas propostas pedagógicas a partir de elementos vindos de Pestalozzi, Froebel e Herbart (Montagutelli, 2000, p. 161). Nesse ano publica "Talks on Teaching" e, em 1894, "Talks on Pedagogics". Este último livro, Cremin (1961, p. 134) considera como possivelmente o primeiro tratado norte-americano de pedagogia a ganhar renome internacional.

As propostas sobre o ensino de matemática, defendidas pelos reformadores da instrução paulista, têm no nome de Parker uma garantia de mudança, de ruptura com o modelo considerado ultrapassado do ensino de matemática pela memorização, pelo verbalismo e pela ordenação lógica dos conteúdos a ensinar. Esse respeito e admiração pelo norte-americano, do ponto de vista do ensino de matemática, se evidenciam na indicação reiterada de uso das chamadas *Cartas de Parker*.

A chegada do ideário do ensino intuitivo, como ensino ativo, experimental e concreto constrói uma representação, para o passado do ensino de Aritmética no primário, profundamente negativa, como se menciona anteriormente neste texto. É ele, desse modo, um ensino abstrato, com uso quase exclusivo de processos de memorização, sem utilidade. Também ela, a Aritmética, imersa nessa escola ineficiente, deve ser transformada. Ensinada de outro modo, com materiais onde o ensino possa ser o mais concreto possível, "que é este o meio de torná-lo vantajosamente compreensível e agradável a espíritos naturalmente incapazes de abstrair"[276]. Dentre os materiais a serem usados para um novo ensino de Aritmética no primário, surgem as Cartas de Parker.

Desde o primeiro número da Revista de Ensino elas são divulgadas. As "Cartas de Parker" estão presentes na seção do periódico denominada "Pedagogia Prática", sob o título "Cartas de Parker para o ensino de aritmética nas escolas primárias". Já às páginas iniciais, há a justificativa para a publicação do material:

> Em vista dos magníficos resultados por nós colhidos com o emprego das Cartas de Parker, no ensino de aritmética em nossas escolas, e não haver à venda, no mercado, julgamos prestar um relevante serviço aos colegas dedicados e a seus alunos, publicando-as na nossa Revista. Cada carta que vai acompanhada da respectiva explicação em português; poderá ser copiada pelo professor no quadro negro, à medida que dela for precisando, trabalho este que não lhe tomará mais que 5 minutos de tempo, e que será compensado com usura (1902, p. 35).

Segue o anúncio, a publicação das Cartas de números 1 ao 10. Posteriormente, noutros números da Revista, saem as demais. Assina a matéria, J.B. que, possivelmente, deva tratar-se de João Chrysostomo Bueno dos Reis Junior, indicado como um dos redatores-efetivos da Revista, futuro Diretor Geral da Instrução Pública no período 1912-1917.

---

[276] Palavras de Arnaldo de Oliveira Barreto, em 1894, em comentários que fez ao livro "Arithmetica Elementar" de Ramon Roca Dordal, nas páginas do próprio livro desse autor.

As Cartas de Parker constituem um conjunto de gravuras cujo fim é o de auxiliar o professor a conduzir metodicamente o ensino, sobretudo, das quatro operações fundamentais. Junto de cada gravura, há uma orientação ao professor de como deveria dirigir-se à classe de modo a fazer uso de cada uma delas e avançar no ensino da Aritmética.

Tangenciando o anacronismo, talvez seja possível dizer, que esse material didático viabiliza algo parecido a um *estudo dirigido*. Organizado e técnico, possibilita submeter o ensino a uma sequência programada de perguntas do professor, à espera de respostas dos alunos para avançar na leitura de cada uma das Cartas de Parker. Porém, isso não está posto de modo linear, previsível e repetitivo. As ações pedagógicas, as interações professor e alunos, com as Cartas, devem ter outro caráter. Diferentemente da prática consagrada de decorar tabuada, onde está presente a repetição e a previsão das etapas seguintes com o "dois e um, três", "dois e dois, quatro", "dois e três, cinco" ou, ainda, do "dois vezes um, dois", "dois vezes dois, quatro" etc. numa dinâmica de cantar a tabuada escrita na lousa e repetida pela classe ao sinal do professor, as Cartas trazem outra organização didático-pedagógica. Cada uma delas tem uma forma própria, e objetivos definidos de ensino e aprendizagem (VALENTE, 2008).

O material elaborado por Parker[277] é constituído por quadros e gráficos que são acompanhados de explicações e instruções ao professor. Há, também, "questões" como exemplos de perguntas que o mestre deve fazer aos alunos no uso das Cartas. São, ao todo, publicadas cerca de 50 cartas pela Revista. Elas representam a forma de tratar o ensino de Aritmética de modo intuitivo, de acordo com a apropriação feita pelos reformadores paulistas, para o novo modo de pensar a matemática do ensino primário.

Para que se possa ter uma ideia desse material didático, considere-se a *Carta de Parker 11*, publicada na Revista de Ensino de 1902, Ano I, n. 2, p. 270-280.

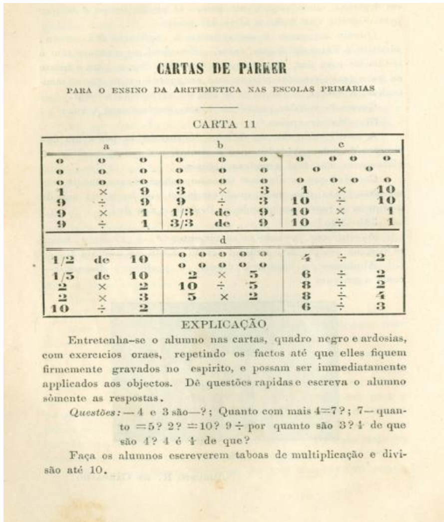
Assim, essa fase inicial de propostas de alteração do ensino de matemática, sobretudo do ensino de aritmética, mais acomodado à vaga do método intuitivo, desde as reformas republicanas do ensino paulista, centra-se na referência a Parker. No entanto, a insistência feita aos professores para seu uso, em tempos variados[278], sugere a dificuldade da presença efetiva desse material no cotidiano

---

[277] A pesquisa de David Antonio da Costa mostra que, possivelmente, Parker apropriou-se do "Método Grube" na confecção de suas Cartas. O método leva o nome de autor alemão que, em 1842, publica em Berlim o livro "Leitfaden für das Rechnen in der Elementarschule nach den Grundsätzen einer heuristischen Methode" (Guia para o cálculo nas classes elementares, seguindo os princípios de um método heurístico). O Método Grube, em síntese, consiste em levar os alunos por si mesmos, e de modo intuitivo, a realizarem as operações fundamentais do cálculo elementar (Costa, 2010, p. 119). A possibilidade de Parker ter elaborado seus materiais a partir do trabalho de August Wilhelm Grube é corroborada por Seeley (1970, p. 104) que revela ter o "Método Grube" exercido muita influência nos Estados Unidos. O autor, afirma, ainda, que Grube encontra em Pestalozzi o ponto de partida para suas propostas.

[278] Longa vida terá a batalha para a eliminação do ritmo cantado de memória das tabuadas de somar e multiplicar, com o uso de materiais didáticos como as Cartas de Parker. Em 1941, quarenta anos depois da divulgação do material pela Revista de Ensino, no arquivo escolar do antigo Grupo Escolar Barnabé, fundado em 1902, em Santos, dentro da política de construções de grupos do governo republicano, pode-se ler na ata de reunião, realizada a 26 de abril daquele ano, as

das aulas e práticas pedagógicas. Parece certo que a partir de Parker têm início, em São Paulo, em tempos iniciais republicanos, o debate sobre o melhor modo de ensinar aritmética para crianças das escolas públicas



CARTAS DE PARKER

PARA O ENSINO DA ARITHMETICA NAS ESCOLAS PRIMARIAS

CARTA 11

a	b	c
o o o	o o o	o o o o
o o o	o o o	o o
o o o	o o o	o o o o
1 × 9	3 × 3	1 × 10
9 ÷ 9	9 ÷ 3	10 ÷ 10
9 × 1	1/3 de 9	10 × 1
9 ÷ 1	3/3 de 9	10 ÷ 1
	d	
1/2 de 10	o o o o o	4 ÷ 2
	o o o o o	
1/5 de 10	2 × 5	6 ÷ 2
2 × 2	10 ÷ 5	8 ÷ 2
2 × 3	5 × 2	8 ÷ 4
10 ÷ 2		6 ÷ 3

EXPLICAÇÃO

Entretenha-se o alumno nas cartas, quadro negro e ardosias, com exercicios oraes, repetindo os factos até que elles fiquem firmemente gravados no espirito, e possam ser immediatamente applicados aos objectos. Dê questões rapidas e escreva o alumno sòmente as respostas.

Questões: — 4 e 3 são—? ; Quanto com mais 4=7? ; 7— quanto =5? 2? =10? 9 ÷ por quanto são 3? ¼ de que são 4? 4 é ¼ de que?

Faça os alumnos escreverem taboas de multiplicação e divisão até 10.

.Do ensino tradicional para o intuitivo: como ensinar o que é número?

Na emergência da vaga pedagógica do que ficou conhecida como ensino intuitivo, como já se disse antes, a partir de Rui Barbosa, o acento maior está no método. Nessa passagem da representação tradicional para o moderno ensino intuitivo, o tratamento que deve ser dado a *número* permanece como indicativo de quantidade. A alteração diz respeito ao tratamento didático: como ensinar modernamente, àquele tempo, o que é número?

Os pressupostos do ensino intuitivo, como se mostra anteriormente, são traduzidos em preceitos técnicos para serem incorporados pelos professores em suas práticas pedagógicas, através das Cartas de Parker. O profissional do ensino, assim, pratica o ensino intuitivo de aritmética, no uso desse material didático. Junto com a divulgação das Cartas, pela Revista de Ensino, são publicados textos para orientação dos professores com vistas às novas práticas pedagógicas. Um deles é de autoria de Arnaldo Barreto[279], intitulado "O ensino da Aritmética"[280]. Logo ao princípio do artigo, o autor manifesta-se com entusiasmo sobre as transformações do ensino de aritmética:

insistências do diretor com seus professores para que não usassem memorização no ensino de aritmética e lançassem mão das Cartas de Parker (OLIVEIRA, 2009; VALENTE, 2009b).

279

280 Revista do Ensino, 1903, Ano II, n. 3, p. 234-238.

> Ora, eis aqui um dos ensinos mais bem feitos nas nossas escolas públicas, principalmente nas modelo e grupos escolares. É verdade que nem sempre anda de par com a sistematização que exige o seu fim educativo. Não obstante, os resultados obtidos já satisfazem. Assim, o fim que nos propomos nesta série de artigos, é antes explanar os processos já adoptados em nossas escolas, para sua mais inteligente aplicação, mormente agora, que segundo sabemos, vão ser distribuídos por todos os grupos escolares os inimitáveis mapas de Parker (BARRETO, 1903, p. 234-235).

Mas, será necessário, para além de evocar os pressupostos do novo método, colocá-lo em ação no cotidiano escolar, transformar as intenções da nova proposta em orientações diretas para a prática pedagógica intuitiva do ensino de aritmética. E por onde deve o professor iniciar o trabalho? Barreto, no mesmo texto, responde: "pelo cálculo mental". No entanto, o trabalho não deve igualar-se à tradição:

> Mas, não se entenda por cálculo mental esse ensino de recitação inconsciente, servil, horrível, da tabuada das antigas escolas régias, psalmodeadas com os competentes noves fora! Referimo-nos ao cálculo mental que obriga a criança a refletir sobre o que está dizendo, quando o que diz já não é o efeito de uma reflexão, e não de uma memorização inconsciente. Referimo-nos a esse cálculo que age como uma ginástica intelectual; que dá perspicácia ao espírito; que frutifica hábitos de análise e de reflexão; que estimula os espíritos vagarosos; que corrige, enfim, muitos dos defeitos intelectuais das crianças (BARRETO, 1903, 235-236).

O ensino intuitivo da aritmética, da numeração, levará em conta a Lição de Coisas. Assim, cada número, tratado inicialmente de modo oral, será gravado nas mentes infantis, associando-os sempre às coisas. Iniciando pelo número um, o professor estabelecerá com a classe um diálogo:

> Quem me mostrará um livro? Bem. Quem me mostrará agora um botão de paletó? – Que é que Alfredo tem na mão? – Tem um livro. – E Carlos? – Carlos tem um botão na mão. Trace-se no quadro negro um risco: - Que é que eu fiz no quadro negro? – O senhor fez um risco. – Muito bem. Agora eu traço mais um risquinho emendado com este, e chamo-lhe *um*: 1. Façam vocês o mesmo em suas lousas. Mas, observo, este sinal, que eu fiz, tanto pode chamar-se *um*, como *uma*. Querem ver? Quantos sóis vocês veem de dia? – Eu vejo só um sol. – Quantas luas vocês contam de noite? – Uma só. – Ora, aí está. *Um* sol; *uma* lua (BARRETO, 1903, p. 236).

Quase dez anos depois, na mesma Revista de Ensino, outro professor escreve sobre a aritmética, nos mesmos moldes do texto de Arnaldo Barreto:

> A Aritmética é, sem dúvida, de todas as disciplinas do programa preliminar a que mais contribui para o desenvolvimento intelectual da infância, pelo exercício dos órgãos cerebrais. Esta matéria e a arte de ensinar a ler são a verdadeira lógica da infância. O ensino desta disciplina aos principiantes deve ser puramente prático, baseando-se nos processos intuitivos. A este ensino mais ou menos objetivo, em que a criança

> encontra pela observação analítica a razão de ser das funções numéricas, seguir-se-á um ensino mais completo e ao mesmo tempo mais teórico da referida matéria. Na primeira fase do ensino prático, ou antes intuitivo, desta disciplina, é mister o educador induzir a criança a usar de objetos na resolução de questões sobre as operações fundamentais traduzidas em tabuadas. É preciso falar-se aos sentidos e principalmente aos olhos e ao todo para mais facilmente chegar-se ao espírito (Cardoso, 1912, p. 73).

Exposto o pressuposto do método, como nas orientações de Barreto, o professor Luis Cardoso passa às orientações para a prática pedagógica:

> As seguintes sugestões induzem as crianças a assimilarem espontaneamente a ideia de números, a sua formação e a relação entre os mesmo pelas coisas por elas representadas. – Quantas bocas tem cada menino? – Cada menino tem uma boca. – Quantas línguas? Quantas cabeças? Quantos narizes? Etc. – Quantas orelhas tem um menino? – Duas. – Vamos contar... – Uma orelhae outra orelha são duas orelhas. – Quantos olhos? Quantos braços? Quantas mãos? Quantos pés? Etc. – Uma laranja e uma laranja quantas laranjas são? – São duas laranjas. – Uma coisa e uma coisa quantas coisas são? – São duas coisas. – Um e um quantos são? – Um e um são dois. (Cardoso, 1912, p. 74).

Ainda consultando os textos publicados na Revista de Ensino, ao longo de sua existência, relativos à Matemática, encontram-se artigos relacionados a uma querela sobre o ensino de Aritmética para o curso primário. Esses textos colocam a descoberto, de certa forma, o embate do novo e a representação construída para o velho, em termos do ensino de matemática para crianças. Em luta de representações estão a proposta de ensino intuitivo *versus* o que é considerado como antigo, tradicional.

Os textos mostram um debate envolvendo dois contendores principais: Arnaldo Barreto e Arthur Thiré. O primeiro, ex-aluno da Escola Normal da Capital, ex-professor da segunda escola-modelo, ex-diretor do Ginásio de Campinas e redator-chefe da Revista de Ensino; o segundo, conhecido professor de matemática, levado para atuar na Escola de Minas de Ouro Preto, posteriormente professor do Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro.

Para além de artigos de orientação a professores, nas páginas da Revista de Ensino, uma seção, em cada um de seus números, é dedicada à análise de obras didáticas. Tem por título "Crítica sobre trabalhos escolares". É por essa parte da Revista que os trabalhos dos reformadores paulistas da instrução primária fazem divulgar os textos didáticos que estão em conformidade com o ideário do ensino intuitivo, das lições das coisas. Assim, a polêmica que se estabeleceu através dessa seção do periódico parece ser algo incomum.

O material a ser analisado compõe-se de quatro artigos assinados por Arnaldo Barreto[281]. Em todos eles, o embate diz respeito ao método e conteúdos que

[281] Os artigos publicados são: "Arithmetica Principiantes", Revista de Ensino em 1902, Ano I, n. 4, p. 762-765; "A propósito da Arithmetica dos Principiantes – I", também em 1902, Ano I, n. 5, p. 976-983; "A propósito da Arithmetica dos Principiantes II", n. 6, p. 1902, Ano I, 1154-1168 e,

devem ser objeto de ensino da Aritmética nos primeiros anos escolares. De parte de Arnaldo Barreto, Thiré não entende de pedagogia da aritmética para crianças; além disso, está desatualizado relativamente aos debates internacionais sobre o assunto. Em socorro de Thiré, pela Revista de Ensino, apenas é possível ler as refutações do próprio Barreto, sobre artigos que saem noutras revistas, ancorados pelo professor de Pedagogia na Escola Normal, Cyridião Buarque.

A fim de melhor compreender os embates sobre o ensino de aritmética que podem ser relacionados à transição tradicional-intuitivo, descreve-se alguns trechos dos artigos.

Em primeiro lugar, cabe esclarecer que o motivo do embate é o lançamento de um livro didático. Ao que tudo indica, em primeira edição é lançada a "Arithmetica dos Principiantes", escrita por Arthur Thiré, em 1902. Com o lançamento, a editora envia exemplar do texto para a Revista de Ensino para divulgação. Assim, na seção "Crítica sobre trabalhos escolares", Arnaldo Barreto, o redator-chefe do periódico, tece as suas considerações nada abonadoras sobre o livro destinado ao ensino primário.

Logo de início Barreto deixa claro o papel da Revista de Ensino. Trata-se de um "órgão cujas opiniões poderão influir no ânimo de mais de quinhentos professores" (RE1, p. 762). Prossegue, enfatizando que os escritos da Revista, e o seu próprio trabalho, deve ser visto como

> sentinela do imenso batalhão de abnegados que, buscando forças no seu altruísmo e no profundo amor que consagram a este solo abençoado, lutam por dotar a família paulista de amanhã com uma sociedade melhor , mais homogênea, mais perfeita. Por isso, de maneira nenhuma permitiremos, sem um pores to ao menos, que ponha a salvo a nossa responsabilidade, sejam introduzidos no nosso ensino, livros que venham desviar da rota direita que ora seguem, os companheiros mal precatados. Precisamos da colaboração de todos que queiram dar uma demão na evolução do nosso ensino público, mas queremo-lo de acordo com a moderna orientação do ensino (RE1, p. 762).

Com essas premissas, prossegue dizendo que a obra *Arithmetica dos Principiantes* não atende à moderna orientação.

Depois de elogiar "o talento do Sr. Thiré", Barreto advoga que ele "desconhece o meio infantil em que procura agir", desconhecendo, também, "as condições intelectuais dessas débeis criaturinhas a que nós outros dedicamos os nossos mais carinhosos cuidados, os nossos mais dedicados afetos" (RE1, p. 763). Assim, dada essa ignorância de Thiré, segundo Barreto, ele não tem condições de escrever uma obra destinada ao ensino primário.

A seguir, Barreto evoca as referências da atualidade que, no seu entender, dão parâmetro para moderna escrita de textos didáticos para crianças. Sua referência

finalmente, "A propósito da Arithmetica dos Principiantes – Apuros do Sr. Buarque!", em 1903, Ano II, n. 1, p. 45-55. No texto, considerar-se-á, para efeito de referência, respectivamente, a notação RE1, RE2, RE3 e RE4 a esses artigos.

principal é Francis Parker. Longe está Thiré dessa referência para ensinar Aritmética, bem ao contrário. De acordo com Barreto, Thiré

> Escreveu um qualquer compêndio daquela disciplina, na mesma ordem clássica de todos os outros, com as mesmas abstrações, começando pela numeração, que pela altura da página 16, já vai até um milhão, e entremeiou-o de regras extensas, definições, provas, tabuada de Pitágoras, e problemas sobre as quatro operações fundamentais, armando-os, como se diz, para que as crianças lhes escrevam por baixo os respectivos resultados, em linhas adrede postas (RE1, p. 764).

De acordo com Barreto, em São Paulo, não mais se estava tratando o ensino desse modo. A nova orientação prevalecia já nas escolas. Desse modo, o autor da crítica ao livro *Arithmetica dos Principiantes* pondera que "Se o Sr. Dr. Thiré entrasse em qualquer de nossas escolas, e visse como se ensina aritmética, temo que seria o primeiro a qualificar de arcaica a sua própria obra!" (RE1, p. 764).

E como supõe Barreto, que é ministrado o ensino de aritmética nas escolas primárias paulistas? Como é tratada a numeração? Como se ensinam os números?

> No 1º. Ano, constituído geralmente por aluno de 6 a 8 anos, esse ensino compreende três fases: 1ª., calcular, comparar, com a auxílio de taboinhas, de 1 a 10, até que o espírito da criança assimile a idéia de número, e a precisão com que o cálculo deve ser feito; 2ª., de 20 a 50 com ao auxílio de tornos, por meio dos quais os alunos, por si só, estudam as quatro operações cuja aplicação fazem nos mapas admiráveis de Parker; a 3ª. finalmente, de 50 a 100, pelo mesmo processo anterior (RE1, p. 764).

Todas essas considerações anteriores têm origem no primeiro artigo da Revista de Ensino. Os artigos seguintes trazem a marca da réplica a contra-ataque realizado por defensores do livro de Thiré, como se disse, colocado noutro periódico - a Revista Educação. De qualquer forma, por esse primeiro artigo vê-se bem configurada a contenda. De um lado, um autor estranho às terras paulistas. Professor não pertencente ao círculo dos reformadores republicanos da educação em São Paulo. Diga-se, ainda, especialista em textos escritos para o ensino secundário. De outro lado, um ex-normalista, não diplomado em ciências matemáticas, mas atento à penetração do ideário internacional que prega o ensino intuitivo. Ele, Arnaldo Barreto, ao se defender do contra-ataque, deixa entender que está escrevendo material didático em conformidade com as novas orientações modernas para o ensino.

Conclusões

Na luta de representações travadas com a chegada do ideário do ensino intuitivo para a matemática no ensino primário sobressai, em primeiro lugar, o estudo de fôlego de Rui Barbosa. Nas centenas de páginas que escreve como relator, da Comissão de Instrução Pública encarregada de apreciar o Decreto n. 7.247, de 19 de abril de 1879, de autoria do ministro Carlos Leôncio de Carvalho - que reformava o ensino primário e secundário no município da Corte e o ensino superior em todo o Império - coloca a necessidade do Estado assumir total responsabilidade para com a oferta da educação, desde o jardim de infância até o ensino superior. Através de Rui Barbosa é, ao que parece, consolidada a representação do ensino tradicional, o ensino antigo que deve ser ultrapassado, com processos que apelam à memória, que usam, no caso da aritmética, a lógica interna do conteúdo matemático diretamente para o ensino. Para fazer frente a essa imagem do passado escolar, cabe alterar o método de ensino. Não mais se deve deixar o conteúdo, por si só, guiar as ações pedagógicas. Cabe trabalhar com as lições das coisas. O método intuitivo deve generalizar-se pelas escolas. Essa proposta, no entanto, precisa sustentar-se, ganhar as práticas pedagógicas. Em São Paulo, as revistas pedagógicas, em particular a Revista de Ensino – veículo ímpar para estudo desse tempo escolar – promove modos de traduzir os pressupostos teóricos do ensino intuitivo em orientações técnicas para exercícios das práticas pedagógicas. Há necessidade de didatizar a nova proposta, transformar intenções em orientações de ação para o professor. E isso se liga diretamente à elaboração de preceitos técnico-pedagógicos. Essas orientações, não raro, vêm acompanhadas de considerações sobre rupturas a serem realizadas com o passado representado pelo ensino tradicional, onde a repetição sem entendimento tem lugar. Há que ser concretizado o ensino pelas coisas, pela intuição, pela contagem delas.

Número continua sendo indicador de quantidade. Transcende, assim, enquanto conteúdo matemático, do antigo para o moderno ensino intuitivo. Mas, esse indicador de quantidades deve ser ensinado logo de início na contagem de coisas da vida cotidiana. E elas têm que ter natureza que toque os sentidos do aprendiz.

A vaga do ensino intuitivo sustenta-se na relação que mantém, indissolúvel, com antigas práticas pedagógicas. Pouco importa se o antigo é a forma mais coerente com épocas em que a memória e repetição constituem expedientes pedagógicos para o ensino e aprendizagem. A caracterização do passado como um tempo onde práticas erradas têm lugar é a estratégia mais utilizada para dar visibilidade a novos tempos de práticas de ensino intuitivas.

Bibliografia

BARBOSA, R. Reforma do Ensino Primário e várias instituições complementares da Instrução Pública. **Obras Completas de Rui Barbosa.** Vol. X, Tomo II. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Saúde, 1946.

CATANI, D. B.; VICENTINI, P. P.; LUGLI, R. S. G. O Movimento dos Professores e a Organização da Categoria Profissional: estudo a partir da Imprensa Periódica Educacional. In: CATANI, D. B.; BASTOS, M. H. C. (Orgs.). **Educação em revista – a imprensa e a história da educação.** São Paulo: Escrituras, 1997, p. 77-92.

CHARTIER, R. **A história cultural – entre práticas e representações.** Lisboa: Editora Difel; Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil S. A., 1990.

COSTA, D. A. A Aritmética escolar no ensino primário brasileiro: 1890-1946. **Dissertação** (Tese de Doutoramento). São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2010.

OLIVEIRA, J. C. S. Grupo Escolar Barnabé - Santos: A presença do método intuitivo no ensino de aritmética na escola primária entre os anos de 1938 a 1948. **Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática). São Paulo: Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP, 2009.

SEELEY, L. Grube´s Method of Teaching Arithmetic (1888). IN: BIDWELL, J. K.; CLASON, R. G. (eds.) **Readings in the history of mathematics education.** Washington, D.C.: NCTM, 1970.

SOUZA, M. C. C. C. Decorar, lembrar e repetir: o significado de práticas escolares na escola brasileira do final do século XIX. IN: SOUSA, C. P. (org.). **História da educação: processos, práticas e saberes.** São Paulo: Escrituras Editora, 1998.

SOUZA, R. F. **Alicerces da pátria -** história da escola primária no Estado de São Paulo (1890-1976). Campinas, SP: Mercado das Letras, 2009.

VALENTE, W. R. O ensino intuitivo da Aritmética e as Cartas de Parker. **Anais** do V Congresso Brasileiro de História da Educação. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe; Aracaju: Universidade Tiradentes, 2008.

VALENTE, W. R. Quem somos nós, professores de matemática? **Cadernos Cedes**. Campinas, SP, vol. 28, n. 74, p. 11-23, jan./abr. 2008 b.

VALENTE, W. R. (coord.). O que é número? Passado e presente do ensino de matemática para crianças. Projeto de Pesquisa. Edital MCT/CNPq 14/2009 – Universal. Processo 470352/2009-4, 2009.

________________ A metodologia da Aritmética nas Anotações de Aulas de Lourenço Filho. IN: BASTOS, M. H. C.; CAVALCANTE, M. J. M. (orgs.) **O curso de Lourenço Filho na Escola Normal do Ceará.** Campinas, SP: Alínea Editora, 2009b.

VALENTE, W. R. A Matemática na formação do professor do ensino primário em São Paulo (1875-1930). **Dissertação** (Tese de Livre Docência). São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 2010.

Profissionalização das licenciaturas em matemática? Estudo histórico do curso da UFSCar

Denise Vilela, UFSCar , denisevilela@ufscar.br
Ana Claudia Casagrande Tacon, UFSCar, ana_cct@hotmail.com

Resumo

Na perspectiva metodológica de um estudo de caso, este artigo analisa os currículos de formação inicial de professores de matemática da UFSCar desde a criação do curso em 1975. Partimos de resultados de pesquisa histórica que buscou mapear e analisar os diferentes currículos colocados em prática observando a organização curricular do ponto de vista das cargas horárias destinadas aos estágios, às disciplinas do campo específico e do pedagógico. Das análises qualitativas e quantitativas realizadas a partir dos documentos constituídos na pesquisa, a alteração que mais se destaca é o aumento da carga horária dos estágios e, consequentemente, do campo pedagógico. Interpretamos que isto compromete a hegemonia dos matemáticos profissionais no campo. Por outra parte, o foco no primeiro curso da UFSCar nos ajuda a discutir sobre a tendência profissionalizante da universidade.

Introdução: tema de estudo e justificativa

O presente texto tem como referência uma pesquisa que se propõe a pensar as questões educacionais em pauta, tal como horas obrigatórias destinadas a estágios**,** por meio de pesquisa histórica de currículos de formação de professores de matemática da Universidade Federal de São Carlos-UFSCar[282]. Trata-se de um estudo de caso em que objetivo geral é estabelecer relações entre o contexto sócio-político educacional da época e diferentes elementos que constituem o que vem sendo chamado de Cultura escolar. A proposta prevê por um lado, o resgate de elementos históricos e por outro, a ampliação do repertório de análise sobre questões contemporâneas nas práticas de formação. A pesquisa histórica permite a elaboração de critérios de referência e modos de comparações importantes para análise crítica de currículos, práticas pedagógicas, instrumentos e objetivos de avaliação, etc. Permite lançar luz sobre questões atuais, propicia a relativização de uma situação presente, e mesmo desestabilizar e a modificar representações naturalizadas para compreensão das questões aqui colocadas, assim como decodificar filosofias e interesses subjacentes, entre outros.

Para tanto, foram constituídos e analisados documentos tal como grades curriculares e legislações correspondentes, catálogo para alunos e da criação de institutos. Entre os diversos currículos levantados, quatro grades curriculares com diferenças significativas foram consideradas para análise realizadas por métodos qualitativos e quantitativos. Neste artigo o foco está na primeira e na

[282] Pesquisa financiada pelo Edital MCT/CNPq/MEC/CAPES no-02/2010, intitulado "Formação do professor de matemática: história da licenciatura da UFSCar e política atual". Este projeto dá continuidade ao financiado pelo Programa Integrado de Apoio ao Docente Recém-Doutor (PIADRD) da UFSCar que contou com bolsas de Iniciação Científica, período de Dez/2008 – Nov/2010.

atual grade curricular. Algumas entrevistas foram realizadas com a finalidade de esclarecer questões que surgiram da análise dos documentos.

As análises dos documentos apontam, entre outros aspectos, para um aumento significativo da carga horária dos estágios e, consequentemente, do campo pedagógico. No presente artigo apresentamos duas interpretações para esta tendência. Primeiro, usamos a teoria do campo de Bourdieu como grade analítica e interpretamos que a ampliação da atuação de representantes do campo pedagógico no curso de licenciatura fortalece a heterodoxia do campo, compromete a hegemonia dos matemáticos profissionais e redistribui o capital especifico de maneira mais equilibrada no interior do campo.

Num segundo momento, o foco no primeiro curso da UFSCar nos ajuda a compreender o que vem sendo chamado de tendência profissionalizante da universidade (Lima Filho, 2007) no âmbito da formação do professor. A questão diz respeito ao modelo de universidade que visa predominantemente ou uma formação mais erudita, teórica, cultural e crítica ou uma formação restrita aos conhecimentos úteis ao mercado em que, determinados pelas demandas políticas e econômicas, visam prioritariamente uma formação para o trabalho, ou profissionalizante e técnica. Neste caso, a universidade seria uma prestadora de serviços no campo dos conhecimentos. Em que medida a alteração na ênfase da formação do professor de matemática teria relação com estas distintas perspectivas de universidade?

De fato, é inegável as influências e interações entre o curso de licenciatura e o contexto histórico-social, mas elas não obvias e tampouco evidentes, por isso também a presente discussão se justifica. O aumento do campo pedagógico tanto pode implicar, por um lado, uma formação mais técnica e um perfil de professor voltado para e conformada às demandas econômicas, como também, por outro lado, propiciar uma formação em ciências humanas.

Entre as justificativas deste estudo podemos mencionar também a importância de abordar, na formação do professor de matemática, estudos com ênfase na reconstrução das condições sociais e históricas em torno da organização curricular. Isto possibilita, por um lado, compreender a força das demandas políticas que, em determinadas ocasiões, visam prioritariamente uma formação para o trabalho, ou profissionalizante e técnica em detrimento a ideais educacionais discutidos no âmbito acadêmico. Por outro lado, pelo aprofundamento no contexto político e educacional, este estudo condiz com o que se propõe em termos de formação teórica e crítica em ciências humanas importante também em cursos de licenciatura em matemática.

Indicações metodológicas

Buscou-se nesta pesquisa aspectos do perfil do professor de matemática formado no contexto do regime militar e na atualidade. A proposta foi inspirada na noção de cultura escolar de Juliá (2001). Para este autor, no centro do desenvolvimento da cultura escolar está a figura do professor:

> "Normas e práticas não podem ser analisadas sem se levar em conta o corpo profissional dos agentes que são chamados a obedecer a essas ordens e, portanto, a utilizar dispositivos pedagógicos encarregados de facilitar sua aplicação, a saber, os professores primários e os demais professores" (Juliá, 2001, p.11).

Nesse contexto, torna-se fundamental "estudar como e sobre quais critérios precisos foram recrutados os professores de cada nível escolar: quais são os saberes e o *habitus* requeridos de um futuro professor?" (Juliá, 2001, p.24).

Os estudos da cultura escolar podem tomar como objetos diversos "ingredientes" desta cultura com a finalidade de identificar conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar. Este estudo demanda que os elementos de conflito, resistência, apoios e tensão entre as culturas que lhe são contemporâneas:

> É necessário, justamente, que eu me esforce para definir o que entendo por cultura escolar; tanto isso é verdade que esta cultura escolar não pode ser estudada sem a análise precisa das relações conflituosas ou pacíficas que ela mantém, a cada período da sua história com o conjunto das culturas que lhe são contemporâneas (Juliá, 2001, p.10).

No que diz respeito aos conflitos e tensões relativos à formação de professores, o ponto de partida deste projeto de pesquisa são os estudos realizados por Silva (1994) e Dias (2002). Dias (2002) enfoca, através da sociologia histórica das profissões, a profissionalização do professor de matemática no Brasil que se deu relacionada com a implantação de instituições profissionais específicas tais como as faculdades de filosofia e departamentos de matemática no interior de instituições universitárias. O autor apresenta os rumos da profissionalização do ensino da matemática no Brasil, através da organização dos primeiros cursos para a formação de professores no país. Por ocasião da fundação de faculdades no país e da regulamentação de diversas profissões, dentre as quais aquela referente ao exercício do magistério do ensino médio, a partir dos anos 30. E, desde essa época, assiste-se à predominância do matemático profissional neste papel.

Nossa compreensão de história "não vê a história como um repositório fixo e invariável de objetivos, técnicas, métodos, problemas, obstáculos, mecanismos de passagem , ou de qualquer que seja, a ser total ou parcialmente transposto de uma forma mecânica para o plano do ensino-aprendizagem" (Miorim & Miguel, 2005, p.177). A referência na Historiografia parte de uma visão não progressista, não linear, não única, a história não como reconstrução, mas inseparável da interpretação. Paul Veyne é referência inicial na consideração da história como tramas, intrigas, recortes do real. A história é múltipla, os relatos diversos e não há uma simples recuperação de fatos sucessivos independentes. Um documento, por exemplo, representa um acontecimento que deixou vestígio, que reflete o protagonista mais do que o fato propriamente. A idéia de trama, que traz a possibilidade de múltiplas tramas não comparáveis, vem sobrepor a de uma história única e verdadeira, mas que não nega que os acontecimentos fazem parte do trabalho do historiador que elege um fato e esquecem outros, usa documentos que foram produzidos por um determinado grupo social, etc. Aqui, por exemplo, os currículos e programas do curso de licenciatura da UFSCar podem ser interpretados para delinear traços do perfil de professor, de concepção de escola, de educação, assim como expressar os conhecimentos socialmente valorizados.

Ampliação de atuação dos educadores: tensão no campo da matemática

A pesquisa que fundamenta este estudo se iniciou com um levantamento e a análise histórica de diferentes currículos dos cursos de formação de professores da UFSCar, desde 1975, ano da criação do curso, visando entender as formas de organização dos cursos de formação de professores de matemática e as mudanças proposta ao longo de sua duração[283]. O foco da análise nos diferentes currículos foi o número de disciplinas destinadas à matemática acadêmica e à matemática escolar (Moreira & David, 2005), às disciplinas pedagógicas e as horas destinadas a estágios, assim como o modo de articular as disciplinas. Esta organização do currículo, também serviu de base para definição das nossas categorias de análise em que incluímos também a que denominamos "outras", para abarcar as disciplinas das ciências exatas e naturais (química, física, biologia, geologia) as de inglês e português, as práticas esportivas e as disciplinas de orientação cívica, etc., dependendo da época. Foram realizados cálculos estatísticos sobre as varáveis "numero de créditos" e "carga horária" dos distintos campos que compõem o currículo: "campo específico" ou da matemática, "campo pedagógico" e "outras".

A alteração que mais se destacou em diferentes currículos foi o aumento da carga horária dos estágios supervisionados. Observa-se que há um aumento expressivo de disciplinas pedagógicas, um aumento de 84%, impactado, sobretudo, pelo aumento de 350% nas horas de estágio. A pesquisa possibilitou estabelecer relações entre as horas destinadas aos estágios e o perfil do professor nestas diferentes configurações legais e institucionais de formação do professor de matemática, conforme indicaremos a seguir.

No primeiro curso o estágio ou "prática de ensino", era previsto em duas disciplinas, num total de 120 créditos, mas apenas na ementa da Prática de ensino 2, o estágio em escola é explicito "Caracterização da escola de atuação; Observação em sala de aula[...]; Docência" (UFSCar, 1977, p. 20). A análise permitiu concluir que as disciplinas de "conhecimentos específicos de Matemática" correspondiam a 114 créditos ou 58,16% do total do curso de 196 créditos ou 2940h. As disciplinas do "campo pedagógico" correspondiam a 36 créditos ou 18,37% do total da carga do curso, e as aqui denominadas "Outras" eram equivalentes a 23,47% do total da carga do curso.

No primeiro curso de licenciatura da UFSCar o perfil era mais próximo ao de um matemático, como anunciado no catálogo (UFSCar, 1977) que explicita a habilitação também "para o exercício do magistério superior e da pesquisa matemática" (UFSCar, 1977, p. 1). A hipótese é confirmada em entrevista:

[283] Ver Relatório de Iniciação Científica (Germoliato, 2009).

"*tínhamos uma matemática pesadíssima, como a do bacharelado; uma formação matemática profunda"(idem).* E o estágio ou "prática de ensino" correspondia, conforme a lei 292/62 "a parte prática do curso de licenciatura" ou a uma possibilidade de integração entre a "teoria e a prática" marcada pela lei que sucede a de 1962, a 6797/77.

Atualmente, atendendo a resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002, que trouxe novas exigências para os cursos de Licenciatura, o projeto pedagógico foi atualizado. No currículo de 2004 vemos um aumento significativo na quantidade de créditos das disciplinas Pedagógicas, enquanto que os da Matemática têm alterações quantitativas menos expressivas. Num total de 178 créditos do curso atual, a distribuição percentual das disciplinas fica assim: matemática 53,93%, pedagógicas 33,71% e "outras" 12,36% do total de créditos do curso. O estágio é realizado em quatro disciplinas num total de 420 horas.

Atualmente forma-se o professor de matemática através de uma carga horária que se divide de modo mais equilibrado entre a área específica e a educacional, incluindo também uma formação diversificada de conhecimentos de informática, psicologia, sociedade, o que contempla um perfil profissional de professor não como transmissor do conhecimento científico, mas de um educador (no sentido amplo), que pode ser entendido como elemento importante que compõe o quadro da cultura escolar. O aumento gradativo das disciplinas de informática e a ênfase em diversas metodologias que buscam tornar as aulas de matemática mais prazerosas e atraentes permitem ainda cogitar que o perfil de professor atual, seria um tipo que deixa de lado "a inclinação para a ciência e erudição" e passa a valorizar a inclinação ao lúdico, teatral, atraente, que sabe improvisar, jovem, ativo e inserido na era da informática e do consumo.

A atual concepção de estágio, tal que podemos ver no Projeto Pedagógico do Curso de Matemática da UFSCar (2005, p.10), é colocado privilegiadamente como espaço de articulação entre os campos de conhecimentos. As articulações entre as diferentes disciplinas ocorrem de fato? Destacamos, neste sentido, resultados de análises obtidas valendo-se inclusive de um questionário aplicado a alunos no final do curso da UFSCar. A análise dos questionários aponta para o potencial do estágio na formação, mas para não a articulação:

> Analisando as respostas dos alunos, foi possível observar a forte presença da ideia de que, apesar das horas de estágio presentes no currículo ser importantes para a formação, ainda assim, os alunos acreditam que a estrutura entre Universidade e Escolas de Ensino fundamental e médio não é realizada de forma adequada, e assim, não é possível fazer um uso potente da ampliação da carga horária de estágios (Germoliato, 2009, p. 26).

Assim, destacam-se no currículo atual, além de uma formação matemática e uma formação pedagógica, ambas de qualidade e que atende as demandas oficiais, indícios de que esta última esteja "desconexa da formação específica em Matemática, forçando o licenciado a encontrar as inter-relações entre essas formações" (Gatti & Nunes, 2009, p. 110). Considerando que há predominância e certa estabilidade quantitativa no campo específico se comparado com o campo pedagógico podemos dizer que os cursos da UFSCar, sobretudo no seu início, se aproximariam daqueles que enfocam um saber profundo da matemática, em que os licenciados "talvez não se sintam preparados para enfrentar as situações de sala de aula, que não se restringem ao saber matemático" (Gatti &Nunes, 2009, p. 110).

Este tema do número de horas do estágio e, consequentemente, a ampliação de outro campo de conhecimento na formação do professor, assim como a desarticulação entre os conhecimentos específicos e os pedagógicos ganha clareza quando se amplia a grade analítica para a sociologia e particularmente para a sociologia da ciência levando o foco da análise para a atuação intelectual implícita na prática dos docentes formadores, bem como valores que são conduzidos no processo de formação. Tendo a teoria da prática de Bourdieu (1983) como referência, podemos dizer o aumento dos estágios e consequentemente da atuação dos educadores na formação do professor de matemática compromete a hegemonia no campo da matemática.

Segundo Bourdieu, o campo científico é definido como o *lócus* onde se trava a luta entre atores em termos de interesses específicos, ou seja, situações em que se manifestam as relações de poder em torno da *autoridade* ou *legitimidade*. A estrutura do campo se caracteriza pela distribuição desigual daquilo que Bourdieu denomina "capital social", ou, no caso, "capital científico", composto tanto por componentes simbólicos como materiais. Os dominantes e dominados aqui podem ser pensados respectivamente como os matemáticos e os educadores matemáticos. Os integrantes do pólo dominante se caracterizam por práticas ortodoxas e tendem a perpetuar a ordem científica por estratégias de conservação do capital social acumulado. De fato, são os matemáticos que vem ditando a organização curricular e mantêm atuação preponderante no curso de formação do professor e visam manter a ordem já estabelecida. O pólo dominado, neste caso os educadores, exerceriam as práticas heterodoxas, na medida em que tendem a desacreditar os detentores reais de um capital legítimo: "Por que (...), a formação matemática do professor da escola básica deveria se constituir a partir de valores, concepções e práticas específicas de uma "cultura matemática" [do matemático profissional] (...)?" (Moreira, Cury & Vianna, 2005).

A perspectiva analítica de Bourdieu busca compreender a atuação das forças que agem no interior de campo para, com isso, ampliar as formas de entendimento sobre ele. Esta não tem a pretensão de encontrar uma solução aos conflitos, uma vez que a tensão é constituíva dos campos.

A potencialidade da pesquisa está em sugerir novas questões. Em que medida a recente ampliação do campo pedagógico teria relação com discussão atual sobre a tendência, cada vez maior, profissionalizante da universidade? Para elaborar este tema, tomamos como objeto o segundo momento do projeto desenvolvido que estudou o primeiro curso de formação de professores de matemática da

UFSCar no ano de 1975[284]. O estudo da criação deste curso e seu contexto favorecem evidenciar as influências políticas e econômicas na organização da universidade e, assim, discutir em que medida a formação foca os conhecimentos úteis ao mercado em detrimento de uma formação teórica, erudita e critica.

Ampliação do campo pedagógico: discussão sobre a tendência profissionalizante da universidade

O aumento de disciplinas pedagógicas resultou na ampliação significativa de educadores matemáticos atuando na formação do professor e, portanto, o perfil de professor em formação hoje depende também das perspectivas de atuação destes novos profissionais em campo e não apenas ou privilegiadamente do matemático profissional. Quando os partidários da educação matemática ganham espaço, que temáticas são inseridas na formação? Que referência teórica tem ocupado as disciplinas de estágio e que implicações teriam isto no perfil do profissional? Uma hipótese a ser discutida neste âmbito seria o aspecto profissionalizante do curso, seguindo uma a tendência tecnicista da Universidade (Silva Jr.,2007). Se o perfil de professor atual, como aqui interpretado, seria de um tipo deixa de lado "a inclinação para a ciência e erudição" e passa a valorizar a inclinação ao lúdico e a informática, podemos ver isto como um indício tecnicista e profissionalizante?

Avaliamos que de fato, é forte, ou determinante, a relação entre Planejamento educacional e político. Segundo Lima Filho (2007, p. 81), Bittencourt (2004, p. 75) e Jacomeli (2007), as reformas educacionais recentes seguem orientação do Banco Mundial e da UNESCO e a tendência profissionalizante no ensino se acentua. Lima Filho (2007, p. 81) explica que a própria denominação "ensino superior" em substituição ao termo "universidade", definida como "pública e estatal" no sentido de autônoma em relação às exigências do mercado, revela vínculos estreitos com as demandas de empresas e do mercado de modo geral:

> As reformas educacionais implementadas no país , a partir dos anos 90, têm conexão conceitual com as orientações emanadas de diagnósticos de organismos internacionais, sobretudo do Banco Mundial e da UNESCO, que trazem a ideia de substituição do referencial histórico de universidade pela terminologia de ensino superior. O ensino superior, assim denominado, seria redefinido como uma atividade fundamentalmente prestadora de serviços no campo dos conhecimentos, no caso de conhecimentos úteis ao mercado (Lima Filho, 2007, p. 81).

A variação da ênfase nestes campos pedagógico e específico, mencionada acima, nos permite discutir sobre o modelo de formação do professor condizente com diferentes perspectivas, por exemplo, de "universidade" ou de "ensino superior". Isto possibilita compreender em que medida estes cursos são determinados pelas demandas políticas que, em algumas ocasiões seguem orientações que visam prioritariamente uma formação para o trabalho, ou

[284] Ver (Tacon, 2010).

profissionalizante e técnica mais do uma formação teórica, cultural e crítica. Este aspecto, que vem sendo denominado de pragmatismo no ensino superior, se acentuou com as reformas na década de 90 (Silva Jr., 2007).

Considerando nosso objeto, uma afirmação simplista poderia ser colocada assim: a ênfase no campo específico, ou na matemática acadêmica (Moreira & David, 2005), na formação do futuro professor tal como predominava, sobretudo, no primeiro curso de licenciatura da UFSCar é mais erudita e, por se aproximar menos das demandas no mercado de trabalho, seria mais próxima do que se define como por universidade pública, no sentido de não comprometida com interesses econômicos. Analogamente, a atual formação em que as disciplinas pedagógicas ganham espaço seria indício de um ensino profissionalizante.

O argumento não se sustenta nos dois sentidos. Primeiro não seria por sua insuficiência nos vários elementos pedagógicos e da matemática escolar que a formação teórica e critica se garantiria. Segundo, as horas de estágio e de outras disciplinas pedagógicas podem ser usadas tanto para uma formação teórica em ciências humanas, como também para fins profissionalizantes. Salientamos que esse modelo de formação não é exclusivo da UFSCar, mas este é um caso ilustrativo desta tendência.

O que queremos salientar é que esta discussão é mais complexa e necessita de outros elementos.

Lima Filho (2007, p. 80) conta, assim como autores da Educação matemática (Dias, 2002; Silva da Silva, 1999), que a educação superior se inicia no Brasil a partir de demandas de formação profissional com a vinda da corte portuguesa. O ponto em destaque em Silva Jr. (2007) é o caráter profissionalizante da universidade brasileira desde seus primórdios, ancorada no cientificismo profissional e em valores mercantis em oposição à predominância da universidade pública no sentido amplo do termo, que se configurou, no contexto da doutrina liberal clássica caracterizada pelo poder do Estado, pacto social e cidadania. Ainda assim, afirma Lima Filho (2007, p. 81), no início do século XX, quando as primeiras universidades se instalaram agregando as escolas superiores isoladas, o Estatuto das Universidades Brasileiras (1931) define a universidade como pública e estatal. A partir da reforma universitária de 68 surgem outras orientações, marcada pela "formação do capital humano".

Para evidenciar a influência política e econômica no terreno da formação de professores consideramos as análises realizadas tendo como objeto o curso de licenciatura de matemática da UFSCar no ano de 1975, período marcado pela Reforma Universitária de 1968. É preciso dizer que o primeiro curso de formação de professores de matemática da UFSCar era, de fato, um "Curso de Licenciatura em Ciências – Habilitação em Matemática". Tendo como referência a grade curricular atual, o que mais chama a atenção naquela primeira grade do curso de matemática é a presença significativa de disciplinas de outras áreas tal como Química, Biologia, Física, Física experimental, Geologia Geral distribuídas ao longo dos 4 primeiros semestres do curso. Certamente, a formação em “ciências”, e não restrita a matemática, ampliava as possibilidades de atuação profissional.

A tônica do estudo a respeito do primeiro curso de formação de professores de matemática da UFSCar foi a contextualização histórica que privilegiou a obra de Freitag (1980) como grade analítica. Em *Estado, Escola e Sociedade* a autora trata do tema da política educacional, ou, como a Educação tornou-se central nos planejamentos políticos, como forma de promoção de ideologias, reprodução social e da organização de mão obra para o Mercado de trabalho.

O governo militar de 64 se destacou quanto à utilização em larga escala no Brasil da técnica de planejamento pela política estatal. Esta orientação se relaciona com os propósitos educacionais, pois este planejamento inclui a “necessidade de formação de recursos humanos para a promoção do desenvolvimento” (Freitag, 1979, p. 99). Ressalta-se que esta formação foi promovida por meio do planejamento educacional, ou seja, o planejamento educacional era parte do planejamento econômico:

> O planejamento educacional vem a ser uma forma específica de política educacional que faz parte da política e do planejamento (econômico) global. O planejamento do governo militar é sempre um aspecto, ou setor dos planos nacionais de desenvolvimento. (Freitag, 1979, p. 97- 98).

A escola era considerada como instituição estratégica dentro da sociedade civil, e por isso pode ser localizada no planejamento da política do regime militar no Brasil a grande importância que os órgãos oficiais atribuem à educação desde esta ocasião.

A técnica do planejamento tornou-se imperativo da ação estatal, atendendo e cumprindo perspectivas “científico-tecnocráticas” valorizadas na ocasião (Freitag, 1979, p. 99). Durante esse período, são elaborados três planos: o Plano decenal de 1967/76, o Plano Setorial de 1972/74 e o Plano Qüinqüenal de 1975/79.

O primeiro deles, o Plano decenal, é o primeiro que introduz a conceituação econômica de educação. A introdução da conceituação econômica de educação possui aqui um marco significativo que pode ser referência para os planos subseqüentes e, inclusive para atualidade. Segundo Freitag (1979, p. 100), foi preparado um diagnóstico preliminar de todos os setores a serem alcançados pelo planejamento, incluindo o setor educacional. O diagnóstico compreende o histórico (pós-guerra), a produção e a evolução, as técnicas de produção, os fatores de produção (no caso da educação, os professores e alunos) custos das produções e estruturas, comparações regionais e internacionais. Esse diagnóstico serviu para efetuar cálculos a respeito da quantidade de profissionais de diferentes níveis de escolarização dos 10 anos seguintes, além de prescrever os orçamentos que o Governo Federal deve por à disposição do setor educacional.

Sobre o primeiro curso de Licenciatura em Matemática na UFSCar entendemos que a formação em “ciências” está dentro dos propósitos do Plano Setorial de 1972/74 e do subseqüente Plano Qüinqüenal de 1975/79 que retoma basicamente os princípios do anterior de "capacitar recursos humanos para a melhoria da produtividade do ensino; reformular os currículos" (Freitag, 1979, p. 103).

Com isso podemos constatar a forte influencia política e aspectos profissionalizantes já no primeiro curso de licenciatura da UFSCar. Porém, considerando o perfil do professor na época da criação do curso, que era mais próximo ao de um matemático, como anunciado no catálogo (UFSCar, 1977) que explicita a habilitação também "para o exercício do magistério superior e da pesquisa matemática" (UFSCar, 1977, p. 1), a ênfase profissional não era voltada para a Educação básica.

Considerações finais: ampliação do campo da Educação Matemática e a profissionalização do ensino superior

A pesquisa que mapeou e analisou os diferentes currículos de formação de professores de matemática na UFSCar identificou uma pequena diminuição quantitativa nas disciplinas específicas, voltadas à matemática acadêmica e um aumento expressivo do campo pedagógico. O perfil do professor nestes 35 anos de vigência do curso é cada vez menos a de um intelectual erudito, voltado quase exclusivamente para a matemática acadêmica, e se aproxima mais de um educador na medida em que o campo pedagógico se amplia. Por um lado, tendo em vista a interlocução com Silva Jr. (2007), a erudição no campo específico pode gerar, no caso do curso de Licenciatura em matemática, mais alienação do que a proposta atual. Por outro lado, isto poderia ser considerado um indício de uma a tendência profissionalizante da universidade no âmbito da formação do professor. Neste caso podemos perguntar em que medida a ampliação do capital dos educadores não seriam ecos das propostas neoliberais que exacerbam o caráter profissional dos cursos superiores, neste caso da licenciatura em matemática. Para responder esta questão seria necessário investigar que discursos vêm sendo veiculados nos estágios. De fato a ampliação do campo pedagógico pode cumprir tanto um papel de formação teórica no campo das ciências humanas, necessário e praticamente nulo nos diferentes currículos analisados, como também se voltar para técnicas de adequação do futuro professor ao mercado de trabalho, valorizando, por exemplo, ideais da profissão que compensariam e sustentariam sua desvalorização em todos os níveis. Em outras palavras a presente discussão nos leva a perguntar se os discursos produzidos pelos docentes do campo pedagógico teriam a potencialidade de capturar o futuro professor produtivamente para o estado.

Além disso, numa perspectiva reinterpretar a questão de pesquisa que orienta este artigo, podemos questionar até que ponto a formação dos professores voltada para as necessidades do mercado implicaria necessariamente em certa alienação ligada à demanda de trabalhadores qualificados para desempenhar funções específicas. Especificamente, seria interessante discutir uma ligação instigante entre o neoliberalismo, em que se inseriria esta tendência profissionalizante que estamos discutindo, e a filosofia pragmática, que se constituiu por influência da filosofia de Wittgenstein (1889 -1951) e é discutida por vários filósofos contemporâneos. Admitindo que a relação entre a construção social não é de correspondência com a realidade o tema que nos parece controverso é que isto "possibilitaria por a utilidade como critério de verdade no lugar da história" (Silva Jr., 2007, p. 12).

Isto sinaliza para necessidade de aprofundamento na discussão a respeito do pragmatismo. Uma leitura diferenciada do pragmatismo em relação à abordagem de Silva Jr (2007) pode contribuir para ampliar a visão sobre o assunto. Se por um lado, concordamos com Silva Jr (2007, p. 43) que a vertente pragmática nega o conhecimento orientado pela "busca da verdade que mais se aproxime da realidade", entendemos que esta negação pretende evitar o dogmatismo, ou as discussões acadêmicas como meio de conduzir ideologias, e que esta filosofia, para nós, não teria necessariamente o "objetivo de exortar o homem privado" (Silva Jr., 2007, p. 44). Em outras palavras, ao abandonar a concepção referencial de verdade a vertente pragmática possibilita olhar para "o que há" em detrimento "ao que deve ser", isto é, ao invés de indicar o que é certo e errado, o que pressupõe a posse da verdade, abre a perspectiva de ver de outro modo e assim ampliar a compreensão do que está em discussão.

Para ampliar a compreensão do tema – o aumento do campo pedagógico ou da Educação Matemática - numa perspectiva teórica subjacente de procurar não dar respostas definitivas e encontrar soluções, os dois temas abordados, da tensão no campo da matemática e problemática da profissionalização do ensino superior, são colocados como possibilidades de interpretação diversificada a temática da organização do currículo dos cursos de licenciatura em matemática.

Finalizamos ressaltando que presente artigo, por meio do aprofundamento no contexto educacional e tendo teorias clássicas como suporte, condiz com uma proposta em termos de formação teórica em ciências humanas importante de ser veiculada na formação do professor de matemática.

Referências Bibliográficas

Bourdieu, P. (1983). O campo Científico. In Ortiz, Renato. *Sociologia.* São Paulo: Ática, p. 122- 155.

Dias, A. L. M. (2002). Da bossa das Matemáticas à Educação Matemática: defendendo uma jurisdição profissional. *História & Educação Matemática,* v.2, n.2, p. 191-226.

Freitag, B. (1979). *Escola, Estado e Sociedade*. São Paulo: Moraes.

Juliá, D. (2001). A cultura escolar como objeto histórico. In *Revista Brasileira de História da Educação*. Campinas: Editora Autores Associados.

Gatti, B. A., & Nunes, M. R. (2009). *Formação de Professores para o Ensino Fundamental: Estudo de Currículos das Licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas*. Coleção Textos FCC, São Paulo: FCC, 29.

Germoliato, L. O. (2009). *A Formação Inicial do Professor de Matemática na UFSCar: um estudo histórico*. Relatório de Iniciação Científica, PIADRD. São Carlos, UFSCar.

Lima Filho, D.L. (2007). A universidade tecnológica entre o público e o privado. In: O Pragmatismo como fundamento das reformas educacionais no Brasil. Campinas: Alínea, p. 80-102.

Maia, N.A. (1970) *Plano Pedagógico do ITE*- Instituto de tecnologia Educacional da Universidade Federal de São Carlos.

Miguel. A. & Miorim, M. A. (2004). *História na Educação Matemática*. São Paulo: Autêntica.

Moreira, P.& David, M. M. *A formação matemática do professores*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

Moreira, P., Cury, H. E Vianna, C. (2005). Por que análise real na licenciatura? *Zetetiké,* v.13, n.23, p. 11-42, jan./jul.

Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, Departamento de Matemática; Coordenação do Curso. (1977). *Licenciatura em Ciências*.

Universidade Federal de São Carlos; Departamento de Matemática; Coordenação do Curso. (2005). *Curso de Graduação, Licenciatura em Matemática. Projeto Pedagógico*. São Carlos.

Silva, C. P. (1994). A matemática superior no Brasil a partir de 1830. *Temas e debates*, n. 4, p. 5-13.

Silva Jr, J. R. (2007). *O Pragmatismo como fundamento das reformas educacionais no Brasil*. Campinas: Alínea.

Silva da Silva, C. (1999). *A Matemática Positivista e sua difusão no Brasil.* Vitória: Edufes.

Tacon, A. C. (2010*). Um estudo histórico a respeito da formação inicial do professor de matemática na década de 70: os acordos políticos e a criação de cursos*. Relatório de Iniciação Científica, PIADRD. São Carlos, UFSCar.

A matemática de professores das séries iniciais no século XIX e a região de Vassouras (RJ)

Lucia Maria Aversa Villela; Universidade Severino Sombra, luciavillela@globo.com

Resumo

O presente texto filia-se ao estudo histórico das práticas pedagógicas e busca vestígios da cultura escolar vivenciada na região de Vassouras, na década de 1880. Toma como fontes a legislação vigente no século XIX para as escolas elementares e privilegia duas provas de *arithmetica e systhema de medidas* organizadas pela Câmara Municipal de Vassouras, usadas em seleção de professores dessa década. Estes últimos documentos pertencem ao Arquivo Público da Secretaria Municipal de Educação de Vassouras (APSMEV) e estão sobre a guarda do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), seção existente nesse Município, no Estado do Rio de Janeiro. Trata-se de um estudo do Projeto *A Matemática do Ensino Primário em Vassouras, RJ: analisando um século de provas de alunos (1869-1969),* que toma como categoria o conceito de *cultura escolar* e busca responder à questão: que mudanças envolvendo finalidades, metodologia e conteúdos do ensino de matemática podem ser lidos a partir das provas de alunos e professores?

Introdução

Produzir história da educação matemática em nível elementar é altamente pertinente dado a escassez de trabalhos na área, não só no Brasil como em outros países. Como exemplo, temos o caso francês:

> Se a história do ensino primário do Francês tem sido bem explorada, a do ensino de matemática não suscitou ainda a mesma atenção. À exceção de alguns estudos especializados, as pesquisas efetuadas até esta data trataram, sobretudo, do ensino secundário ou do superior. De fato, é forçoso considerar que, no nível primário, a história da disciplina não foi ainda estudada em sua globalidade, nem em sua longa duração (D'Enfert, 2003, p.13)

Desde o segundo semestre de 2010, motivados por achados no Arquivo Público de Vassouras – RJ e enquanto participantes do Grupo de Pesquisa Educação Matemática, Cultura e Cidadania, da Universidade Severino Sombra (GPEMCC/ USS), vemos desenvolvendo o Projeto *A Matemática do Ensino Primário em Vassouras, RJ: analisando um século se provas de alunos* (1869-1969). Tem por objetivo principal analisar a educação matemática presente no ensino de primeiras letras nesse Município no interior do Estado do Rio de Janeiro, priorizando o período compreendido entre 1869 e 1969. Considera-se como problema de pesquisa a questão: que mudanças envolvendo finalidades, metodologia e conteúdos do ensino de matemática podem ser lidos a partir dessas provas?

O acervo mencionado, que é constituído por provas de alunos e de seleção de professores, mapas de frequência, relatórios de trabalhos realizados e inventários, pertence à Secretaria Municipal de Educação (APSMEV) e está sobre a guarda do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), seção de Vassouras, RJ. Há também outras fontes disponíveis nessa seção do IPHAN, tais como coletânea de jornais locais. Tudo isso, somado a legislações e possíveis outras fontes disponíveis em outros espaços, nos permitirão levantar vestígios sobre a atividade escolar, a dinâmica de cotidianos passados nas escolas elementares.

Esse grande projeto subdivide-se em outras pesquisas, envolvendo alunos e professores da USS que atuam nos cursos de Licenciatura em Matemática e Mestrado Profissional em Educação Matemática e conta, enquanto membro externo, com a participação do Prof Dr Wagner Rodrigues Valente, da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

Como produção no âmbito desse projeto, o presente texto filia-se ao estudo histórico das práticas pedagógicas e busca vestígios da cultura escolar vivenciada na região de Vassouras, na década de 1880. Como fontes privilegiadas, temos três provas de matemática usadas na seleção de professores municipais para atuar junto às séries iniciais, aplicadas nesse período e nessa região.

O lugar do historiador

Trata-se da escrita de uma história da educação matemática, com o olhar voltado para dentro da escola de primeiras letras. Rejeitando uma história externalista da educação, presa apenas ao mundo das ideias pedagógicas, toma-se por base a concepção de *cultura escolar* de Dominique Julia, que a considera como "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). O historiador Julia nos lembra a impossibilidade de estudá-la "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" (idem).

Isto mostra a acuidade com que se deve desenvolver tal trabalho junto às fontes a fim de buscar os vestígios de tempos passados. Por outro lado, também dimensiona a importância dos achados do Arquivo Público de Vassouras, RJ, dado sua raridade, e de cotejá-las com outros documentos, fundamentais para a escrita de uma história da educação matemática no ensino primário.

Vassouras: origem e importância sócio-econômica-cultural

Situada na região centro-sul fluminense do Vale do Rio Paraíba do Sul, a cidade de Vassouras é hoje, além de local de turismo histórico, uma pólo universitário. Dista cerca de 120km do centro da cidade do Rio de Janeiro, 51km de Paraíba do Sul e 56km de Volta Redonda. Difere em extensão da Vassouras do século XIX, uma vez que a essa pertenciam vários outros s dos atuais município vizinhos.

Os primeiros registros históricos referentes a esta região datam de fins do século XVII, quando Garcia Rodrigues Paes, filho mais velho do bandeirante Fernão Dias Paes, ao "abrir um novo caminho das Minas para o Rio de Janeiro [...] chegou à Roça do Alferes, no alto do morro denominado São Paulo, em 1700" (Medeiros, 2002, p. 18). Esta nova estrada – o Caminho Novo de Minas – foi construída entre 1698 e 1704 e atendia às necessidades da Coroa Portuguesa a fim de melhor escoar para os portos da baixada fluminense os minerais extraídos em Minas Gerais, uma vez que o Caminho Velho "através do porto de Parati, a sudeste do Rio, revelou-se insatisfatória" (Stanley Stein apud Medeiros, 2002, p. 18). "Durante todo século XVIII, inúmeras vias alternativas ao Caminho Novo vão sendo abertas, todas, inicialmente, com a finalidade de encurtar distâncias" (Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2004, p. 8) e uma dessas variantes foi o chamado Caminho Novo do Tinguá.

Por esta época, aquelas terras eram habitadas pelos índios Coroados, forma como "os colonizadores designavam várias tribos brasileiras, de diferentes famílias, por rasparem a cabeça a maneira de coroa" (Sylvio Adalberto, 2002). Estes nativos ofereciam forte resistência aos viajantes, bem como aos poucos donos de terras que iniciavam suas roças e criação de animais na região, mas, aos poucos foram sendo aldeados.

Em 5 de outubro de 1782, boa parte das terras da região da atual Vassouras passou a constituir "uma vasta sesmaria denominada "Vassouras e Rio Bonito" [que foi] concedida [...] a Francisco Rodrigues Alves e Luis Homem de Azevedo" (Raposo, 1978, p. 28). O nome Vassouras foi atribuído por conta de um arbusto existente em abundância na região e utilizado na confecção de vassouras.

Em fins do século XVIII quase já não vinha o ouro das Gerais. Por outro lado, há algum tempo e por todo o século XIX, muitas divisas da Coroa vinham da cultura do açúcar e da fabricação da cachaça. Mas outra monocultura aos poucos passou a ter peso na economia: na virada do século XVIII para o XIX o café estava com grande valor comercial para exportação. Sobre isso, Lessa (2005) relembra-nos que a produção cafeeira do Haiti, iniciada em 1715 e que em 1784 abastecia 50% do mercado mundial, havia decaído após a declaração de sua independência em 1791. Lessa nos dá dados numéricos sobre a crescente exportação do café proveniente de terras brasileiras nessa época: "[...] em 1796 há registro de uma exportação de 8.500 arrobas (uma arroba = 14,64kg) pelo porto do Rio de Janeiro. Pelo mesmo porto, em 1808, são exportadas 82.200 arrobas" (idem, p. 102)

Na passagem do século XVIII para o XIX a cultura cafeeira ocupava a baixada fluminense e o entorno da cidade do Rio de Janeiro[285], mas, para atender às demandas da cidade cuja população crescera vertiginosamente após a vinda da família real para as terras brasileiras, pouco a pouco caminhou para as províncias do interior e o clima ameno, terras férteis, em escarpas e declives, praticamente virgens do Vale do Paraíba do Sul atendiam às necessidades dos cafezais.

Em consequência desse crescimento econômico da região, surge o Arraial de Vassouras nas proximidades da Estrada da Polícia que acabará se tornando, a partir de janeiro de 1833, a sede da antiga Vila de Nossa Senhora do Alferes e,

[285] A interiorização da cultura cafeeira deu margem, de 1861/1864, ao reflorestamento da Mata da Tijuca (Lessa, 2005, p. 103), maior área replantada em perímetro urbano que possuímos e excelente ponto turístico da cidade do Rio de Janeiro.

em setembro de 1859, passa à categoria de Cidade de Vassouras. É o auge da produção de café. Surgem os títulos de nobreza, a cidade passa a ser conhecida como a "Cidade dos Barões" e é tida como a capital econômica da Província do Rio de Janeiro, cujo porto passa a ser o maior exportador mundial de café.

Figura 1: Praça Barão de Campo Belo no centro de Vassouras cerca de 1860

(Fonte: Wikimidia Commons)

Se a vinda da Família Real para o Rio de Janeiro, em 1808, já havia trazido inúmeras mudanças para estas terras, a partir da Independência estas alterações tornam-se substanciais para o país. Em 1822 fora extinta a concessão de sesmarias, e, apesar de estar proibido o tráfego de escravos desde 1831, foi em 1850 foi declarado o bloqueio do tráfico de escravos, o que acirrou a "procriação" de escravos (Matoso, 1978, p.44). Esses fatos, somados à crescente produção de café, aceleraram a concentração de capital nas mãos de fazendeiros da região de Vassouras, cuja habilidade política projetou-os no cenário político.

Vassouras serviu à história econômica do país desde a primeira metade do século XVIII, quando produzia anil, bicho da seda, abelhas, porcos, um pouco da cana de açúcar e recebia em algumas estalagens os tropeiros que traziam o ouro das Gerais para o Rio de Janeiro. Foi de seu solo que, no século XIX, os braços escravos retiraram o "ouro negro" dos barões do café. Foi do ventre de suas escravas que, em alguns casos e antes da Lei do Ventre Livre (Lei nº 2040 de 28.09.1871), vieram os lucros nas fazendas voltadas à procriação. Foi neste mesmo solo já saturado pela monocultura cafeeira que, nas primeiras décadas do século XX, imigrantes estrangeiros ainda colocaram seus projetos de vida.

Quando começou o enriquecimento de Vassouras "para cá [se] deslocam as novidades vindas da Europa. São as casas de moda, as companhias teatrais, os colégios para meninos e meninas, é claro" (Medeiros, 2002, p. 32). Timidamente as escolas começaram a surgir a partir de 1833.

A base legal para a instrução pública no Brasil do século XIX e a matemática

Apesar da Constituição de 1822 ter proclamado "em termos enfáticos a instituição de escolas primárias, de ginásio e as Universidades" (Peters e Gooman in Medeiros, 2002, p. 60), a primeira lei de ensino só surgiu em 1827. Essa lei mandou "crear escolas de primeiras letras em todas as cidades, villas e logares mais populosos do Imperio" (Lei Imperial, de 15 de Outubro de 1827) e estabelecia normas para o seu funcionamento. Seriam escolas mútuas (método lancasteriano) e estabelecia o que caberia aos professores ensinar:

> Art. 6º. Os Professores ensinarão a ler, escrever, as quatro operações de arithmetica, pratica de quebrados, decimaes e proporções, as noções mais gerais de geometria pratica, a grammatica da língua nacional, e os princípios de moral christã e da doutrina da religião catholica e apostolica romana, proporcionados á comprehensão dos meninos; preferindo para as leituras a Constituição do Imperio e a Historia do Brazil. (idem)

Os conhecimentos matemáticos para as escolas de primeiras letras lá estavam demarcados. Como foram postos em prática?

A Lei, apesar de oferecer igualdade de vencimentos aos professores de ambos os sexos (Art. 13), dava direito ao estudo de meninas, mas lhes oferecia um ensino diferenciado, que lhes restringia a amplitude de conhecimentos matemáticos.

> Art. 12. As Mestras, além do declarado no art. 6º, com exclusão das noções de geometria e limitando a instrução da arithmetica só ás suas quatro operações, ensinarão também as prendas que servem á economia domestica; e serão nomeadas pelos Presidentes em Conselho, aquellas mulheres, que sendo brasileiras e de reconhecida honestidade, se mostrarem com mais conhecimentos feitos na fórma do art. 7º. (idem)

O Art. 7 estabelecia que os candidatos deveriam ser "examinados publicamente perante os Presidentes, em Conselho", enquanto que no Art. 5, comentava que os professores já em exercício que se sentissem sem "a necessária instrução deste ensino, irão instruir-se em curto prazo e á custa dos seus ordenados nas escolas das capitães" (idem).

Cria-se assim a necessidade de melhor formar os professores e a primeira escola normal do continente americano foi inaugurada em 1835, em Niterói (RJ).

A Lei nº 10, de 10 de Abril de 1835, que autorizava a criação "na Capital da Província do Rio de Janeiro huma Escola Normal para nella se habilitarem as pessoas, que se destinarem ao magistério de instrução primária", seguindo os moldes da Lei de 1827, atribuía no Art. 2 ao diretor a missão de ensinar:

> Primo: a ler e escrever pelo methodo Lancasteriano, cujos princípios theoricos e práticos explicará. Segundo: as quatro operações de Arithmetica, quebrados, decimaes e proporções. Tertio: noções geraes de Geometria theocrica e pratica. Quarto: Grammatica de Língua Nacional. Quinto: elementos de Geographia. Sexto: os princípios de Moral Christã, e da Religião do Estado. (Lei nº 10, de 10 de Abril de 1835)

Em relatório de 1º de março de 1836, elaborado por Joaquim José Rodrigues Torres, Presidente da Assembléia Legislativa da Província do Rio de Janeiro (CRL, U814, 1936, p. 3), vê-se que tal escola "começou a ter exercicio no fim de Outubro próximo passado, com a boa estrea de haver sido nomeado seu Director o Tenente Coronel José da Costa Azevedo" e que havia sido incluído no orçamento, além do ordenado do diretor e as gratificações dos dez alunos pensionistas e do aluguel da casa para aulas, uma quantia a ser destinada a "impressão e encadernação d'huma obra, que o Tenente Coronel Costa Azevedo se propõem traduzir para uso da Escola; a da impressão de suas lições de Arithmetica e Grammatica da Lingua Nacional aos discípulos d'ella" (idem, p. 5).

Para que se possa dimensionar a precariedade da instrução pública em fins da década de 1830 e o alcance da formação oferecida pela Escola Normal, vejamos o que nos informa o relatório do Conselheiro José Paulino Soares de Souza, em relação ao ano de 1839:

> Vinte e cinco são as escolas publicas de primeiras letras que hoje existem na Provincia, das quais quatro são de meninas. Dos 21 professores existentes, 10 forão alumnos da escola normal e 18 sómente se achão em exercicio, visto que os de Itaborahy, Barra Mansa e Pirahy ainda não abrirão as suas escolas, o que terá lugar brevemente. Das quatro escolas de meninas, huma a de Angra dos Reis, ha pouco provida ainda não foi aberta. [...] As 21 hoje em exercicio, são freqüentadas por 853 meninos e 76 meninas que perfazem a totalidade de 929 Alumnos. [...] A Escola Normal já tem produzido 13 Alumnos, que fizerão exame, tendo 12 entrado, em concurso. Dez estão providos em cadeiras de instrução primaria, como acima disse, e 3 recusarão, depois de promptos, seguir carreira do magistério" (CRL, 770BN, 1939, p. 33-35).

Nesse relatório existe uma previsão de 48$000 reis para a compra de doze livros de geometria de Vilella Barboza a serem usados na Escola Normal. Essa Escola existiu até 1851.

De março de 1874 a dezembro de 1875 aconteceu uma segunda tentativa de se criar um novo local para a formação de professores. Era de caráter particular e subvencionada pelo governo tendo o nome de Escola Normal Livre do Município Neutro do Rio de Janeiro.

> Em 1876, através do decreto n° 6.379, o Ministro do Império, José Bento da Cunha Figueiredo, tentou instalar Escolas Normais públicas e estatais: uma, em regime de externato, para professores e outra, em regime de internato, para professoras primárias. Mas a Escola Normal pública e gratuita concretizou-se somente em 1880.
>
> Por meio do decreto n° 8.025 de 16 de março de 1881 ficou estabelecido que:
>
> Artigo 1°: A Escola Normal tem por fim preparar professores primários de 1° e 2° graus: o ensino nela distribuído será gratuito, destinado a ambos os sexos, e compreenderá dois cursos – o de ciências e letras e o de artes.

> Artigo 2°: O curso de Ciências e Letras se comporá das seguintes matérias: Instrução Religiosa, Português, Francês, Matemática Elementar, Corografia e História do Brasil. Cosmografia, Geografia e História Geral, Elementos de Mecânica e Astronomia, Ciências Físicas, Ciências Biológicas, Lógica e Direito Natural e Público. Economia Social e Doméstica, Pedagogia e Metodologia.
>
> Artigo 3°: O curso de Artes abrangerá as seguintes disciplinas: Caligrafia e Desenho Linear, Música Vocal, Ginástica, Trabalhos de Agulha (para alunas). (DECRETO n° 8.025, 16/03/1881, art. 1°, 2° e 3°)
>
> (Martins, 2009, p. 8-9)

O Art 2º do Decreto nº 8.025, de 16/03/1881, mais uma vez, demarca espaço para os conhecimentos matemáticos na formação desse professor que atuará na escola elementar. Ao se analisar o Art 7º desse Decreto, que estabelecia as matérias que seriam propostas no currículo da Escola Normal, vê-se a indicação de uma matemática para além da que seria ministrada na escola de primeiras letras: se *Aritmética: estudo completo, teórico e prático* estava como uma das quatro cadeiras da primeira série, na segunda série, tinha-se como uma das quatro cadeiras, a de *Álgebra, geometria e trigonometria: Álgebra até equação do 2º Grau a uma incógnita inclusive. Geometria elementar, estudo completo; exercícios e problemas; noções de trigonometria retilínea* (Silveira, 1954).

Ano a ano, ao se acompanhar os relatórios da Assembléia Legislativa da Província do Rio de Janeiro se observa o fluxo de escolas que eram abertas e outras fechadas em cada Município, mas há o registro, no relatório de 1881 (CRL, 813BN, 1881, p. 20-21), de que nesse ano houve um aumento de cerca de 65% no número de escolas, pois foi "concedida subvenção a 21 escolas para o sexo masculino e a 10 para o sexo feminino" (sendo uma de cada sexo no Município de Vassouras), perfazendo um total de 79 escolas subvencionadas em toda a Província.

Vestígios da matemática nas escolas de Vassouras do século XIX

Em relação à Comarca de Vassouras, Raposo (1978, p. 36) fala-nos que, em 1833 "foi introduzido por determinação da Regência o estudo de Aritmética nas escolas primárias, conforme se verifica de um ofício existente no arquivo da Câmara Municipal".

As dificuldades existentes para a educação no resto do país se repetiram nesta região. Matoso transcreve-nos um trecho elaborado por uma das comissões presentes à sessão da Câmara de Vassouras em 7 de maio de 1836:

> Tendo subido o número de casas, dizia o parecer, a mais de mil e trezentas, seria bastante que houvesse em cada uma delas uma só criança em idade de receber instrução, para que se contasse no município para mais de mil trezentos meninos em idade de aprender e no entanto só vinte e oito dessas crianças é que estão estudando, e mesmo em aulas particulares. (Matoso, 1978, p. 43).

A dificuldade dos baixos salários e a grande distância entre as escolas eram fatores que dificultavam a criação de novos núcleos de ensino. O despreparo dos professores e a filosofia vigente de um ensino mnemônico predominavam.

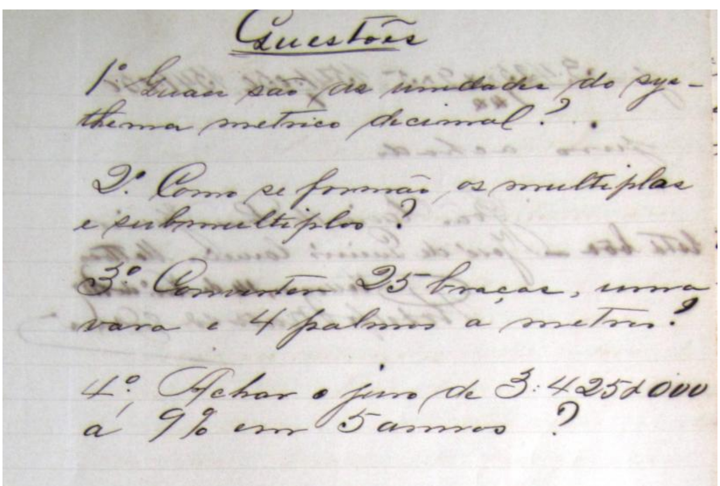
Dentre as experiências significativas registradas na história da educação de Vassouras há o da existência de um grande colégio para meninos – o Colégio Fernandes: fora criado em 1854 e, ao longo dos seus onze anos de existência, atendera a 250 alunos oriundos de várias localidades. "Aí se ensinavam as primeiras letras, caligrafia, geografia, desenho, latim, francês, inglês, música, filosofia, retórica, francês (conversação), piano, canto e todos os preparatórios" (Medeiros, 2002, p. 74). Observe-se que, mesmo existindo segundo Matoso (1978, p. 36) "a determinação da Regência o estudo de Aritmética nas escolas primárias" desde 1933, mesmo no famoso Colégio Fernandes não aparecia explicitado o seu ensino.

Traçado o cenário da instrução pública na Província do Rio de Janeiro e particularmente, na cidade de Vassouras, mesmo que de forma breve, passemos à transcrição de algumas das fontes encontradas no APSMEV até o presente momento.

Documento de 1887:

Provas que foram aplicadas por uma comissão "nomeada pela Camara Municipal de Vassouras para examinar o Senhor João Xavier de Sousa Junior, pretendente a uma das escolas subvencionadas pela mesma Camara". O documento está datado de 14 de novembro de 1887 e é assinado por José Queirós Carneiro Mattoso e Rodolfo Monsoro Carneiro. As provas são de "arithmetica, inclusive systhema metrico, portugues, doutrina". Eis as questões propostas ao candidato:

Figura 2 – Prova de "arithmetica e systhema métrico" de exame de seleção para professor (novembro de 1887). Fonte: APSMEV, IPHAN, Vassouras.


Questões

1º Quaes são as unidades do systhema metrico decimal?

2º Como se formão os multiplos e submultiplos?

3º Converter 25 braças, uma vara e 4 palmos a metros?

4º Achar o juro de 3:425$000 á 9% em 5 annos?

Transcrição do documento:

1º Quais são as unidades do systema métrico decimal?
2º Como se formão os múltiplos e submúltiplos?
3º Converter 25 braças, uma vara e 4 palmos a metros?
4º Achar o juro de 3:425$000 a 9% em 5 annos?

Das quatro questões, três envolviam o sistema métrico. O cruzamento de tais informação com o que temos sobre o processo de implantação desse conteúdo, nos mostra como ele vinha sendo apropriado pela cultura escolar.

Em Zuin (2007) há um exaustivo trabalho de pesquisa que nos aponta o quão lento e penoso foi o percurso de inserção desses conhecimentos nas escolas do Brasil e de Portugal. Um primeiro livro brasileiro (1832) acenava com as mudanças trazidas pelo sistema de unidades francesas, que lá fora oficializado em 1801. A Lei Imperial nº 1157, de 1962, oficializara o uso desse sistema de medidas no Brasil, o que foi corroborado por um Regulamento em 1872, mas o povo não aceitava tais mudanças. As reações adversas se faziam presentes: a chamada Revolução do Quebra-Quilo (1871-1974), agitava o Rio de Janeiro e vários estados do nordeste.

Como se vê, apesar de todo esse embate de forças, treze anos depois desses movimentos populares, temos nesse documento uma prova de quanto era valorizado esse saber junto ao professorado e provavelmente junto aos alunos.

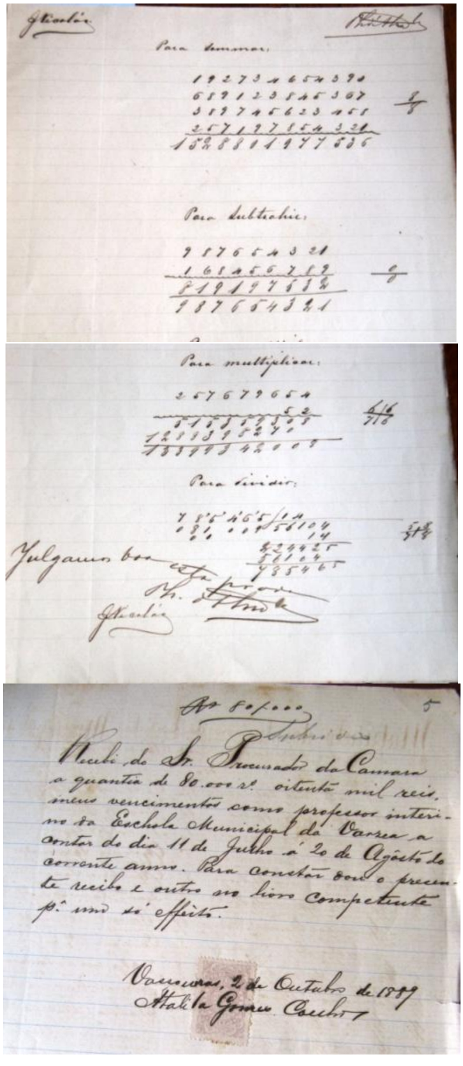
Documento de 1888:

Provas aplicadas a outro candidato, em 1888. A prova de aritmética constou de quatro contas (enormes) e, ao lado vê-se que o candidato usou a "prova dos nove". No parecer dos avaliadores consta que o candidato "foi arquido em doutrina cristã, grammatica, analyse, arithmetica, contabilidade e systema metrico". O parecer é datado de 2 de janeiro de 1888, mesma data em que foi dado entrada no pedido para que houvesse o exame.

Com apenas um ano de diferença, percebe-se que o instrumento de avaliação aqui usado estava valorizando outras habilidades. Nada se cobrou a esse candidato além da habilidade de cálculo!

Como na coleta de fontes não estamos nos atendo apenas às provas, houve a oportunidade de se registrar como se dava o processo de pagamento desses professores subvencionados.

Figura 3 – Prova aplicada em exame de seleção para professor, folhas 1 e 2 (2 de janeiro de 1888). Fonte: APSMEV, IPHAN, Vassouras



Transcrição do documento:

Rs 80 000
Subsidiado
Recebi do Sr Procurador da Camara a quantia de 80.000 rs oitenta mil reis, meus vencimentos como professor interino da Eschola Municipal da Varsea a contar do dia 11 de Junho à Agôsto do corrente anno. Para constar dou o presente recibo e outro no livro competente para um só effeito.
Vassouras, 2 de Outubro de 1889

Ataliba Gomes Couto

Figura 4 – Recibo de pagamento, correspondente ao período de 11/7 a 20/8/1889, datado de 1/10/1889. Fonte: APSMEV, IPHAN, Vassouras

Ao longo da coleta de documentos percebemos que, com a Proclamação da República (15/11/1889), houve a mudança da responsabilidade da educação da Câmara Municipal para um Intendente da Instrução Pública. Muda também o tratamento usado pelos emissores ao redigir os ofícios: estes não eram mais endereçados ao "Ill^{mo} Ex^{mo} Snr Presidente e Membro da Camara Municipal de Vassouras" e simplesmente ao "Cidadão", sendo este o "Cidadão Intendente da Instrução Publica Martinho Leopoldo Nobrega", como aparecia no final do documento.

Documento de 1889:

Mapa de frequência trimestral com a "Matrícula dos alunnos da Eschola Municipal de Massambará de 21 de Agôsto à 30 de Setembro de 1889" (23 alunos de 7 a 14 anos e o professor era Ataliba Gomes Coecho). Consta o visto do inspetor e o pague-se. Destaque-se que dos 23 alunos da pauta, apenas 8 possuem sobrenome e, ao lado do nome dos demais, aparece a palavra "liberto". O mesmo acontece na coluna pais ou tutores. É interessante observar que na coluna "Gráu de instrução nas epochas das matrículas" vê-se 1 na 1ª série, 6 na 3ª série e os demais na 4ª série.

Documento de 1890:

Relação dos pertences da escola de S. Domingos em Mata-Cães
5 cadeiras de pau em mau estado
1 meza com 3^{m},7 de comprimento e 1^{m},3 de largura, em bom estado.
2 bancos de mesmo comprimento, sem encosto e no mesmo estado.
3 outros de 1^{m},5 dous dos quais em mau estado
1 taboa para calculo de 1$^{m^2}$ também em bom estado
1 relogio de parede já desconsertado e em mau estado quando tomei conta desta escola
Todos estes pertences foram dados à escola, há mais de doze annos pelo seu fundador.
5 louzas pequenas fornecidas a 25 de Novembro ultimo pela Camara Municipal
Mata-Cães, 15 de Janeiro de 1890
O professor
Francisco Moreira de Vasconcellos

O símbolo m está escrito exatamente em cima da vírgula existente entre o 3 e o 7. Em todas as outras medidas lineares este tipo de registro se mantém nessa posição. Da mesma forma, o símbolo m^2 está escrito como expoente do algarismo 1.

Através do que já foi analisado até agora (1869 a 1890) é-nos possível listar vários autores de compêndios de aritmética que circulavam naquela região, como os de aritmética de Backer, o que abre outras possibilidades de pesquisa em História da Educação Matemática, como, por exemplo, compará-los com os manuais didáticos já analisados por Valente (2007) ou outros manuais americanos[286] e franceses.

Considerações finais

Pelos exemplos e comentários que trouxemos tem-se a dimensão do material a ser costurado a outras fontes, a fim de que tenhamos condições de tecer uma versão consistente do que era a escola e o fazer docente em relação à matemática, ao longo do século em que se está mergulhando a pesquisa.

O cruzamento de dados históricos de toda ordem, que está sendo iniciado, tende a se encorpar ao longo do desenvolvimento do projeto, o que só trará maiores possibilidades de produzirmos uma história sobre o contar na escola de primeiras letras.

Como vimos, mesmo a Câmara de uma região do interior da Província do Rio de Janeiro, seguia as orientações e trâmites burocráticos sinalizados pela legislação da capital. Pelos relatórios e inventários encontrados no APSMEV, como é o caso do relato do Professor Francisco Moreira de Vasconcellos, da escola de Mata-Cães, percebe-se que eram precaríssimas as condições de trabalho dos professores que assumiam estas escolas mútuas subvencionadas.

Quanto aos dois exemplos de provas aplicadas pela Câmara de Vassouras na seleção de professores, em 1887 e 1988, vê-se que não havia padrão ou formatação para essa elaboração. É verdade que atendiam a itens que constavam da Lei Imperial de 15 de outubro de 1827, pois, de alguma forma, lá estava algo sobre "as quatro operações de arithmetica, pratica de quebrados, decimaes e proporções, as noções mais gerais de geometria pratica", mas são dois exemplos díspares. O primeiro exemplo cobrava conhecimentos tidos como atuais a época, postos em nível mais elaborado e aplicado. Já o exame aplicado ao candidato de 1888 envolvia apenas a arte de calcular, embora lhe fosse cobrado em forma dos conhecidos "carroções": aqui importava se ter um professor apenas hábil em contas.

Com a pesquisa histórica abre-se a possibilidade de apontar finalidades, metodologia e conteúdos do ensino de matemática postos por cada sociedade a cada tempo, o que prova que a cultura escolar muda, miscigenada às demais culturas e no fluxo dos acontecimentos.

Referências bibliográficas

ENFERT, R. (2003) L'enseignement mathématique à l'école primaire – de la Révolution à nos jours – Textes officiels. Tome 1: 1791-1914. Paris: INRP.

[286] Há vários deles, como e-books, disponibilizados pelo *Harvard science and math textbooks preservation microfilm project*.

CENTER FOR RESEARCH LIBRARIES (CRL)(1836). Provincial Presidential Reports (1830-1930). Província do Rio de Janeiro. U814. s/ título. 1º de março de 1836. (http://brazil.crl.edu/bsd/bsd/u814/).

CENTER FOR RESEARCH LIBRARIES (CRL) (1839). Provincial Presidential Reports (1830-1930). Província do Rio de Janeiro. 770BN. Relatorio do presidente da provincia do Rio de Janeiro, o conselheiro Paulino José Soares de Souza, na abertura da 2.a sessão da 2.a legislatura da Assembléa Provincial, acompanhado do orçamento da receita e despeza para o anno de 1839 a 1840. Segunda edição. Nictheroy Typ. de Amaral & Irmão, 1851. (http://brazil.crl.edu/bsd/bsd/770/.

CENTER FOR RESEARCH LIBRARIES (CRL) (1881). Provincial Presidential Reports (1830-1930). Província do Rio de Janeiro. 813BN. Relatorio apresentado á Assembléa Legislativa Provincial do Rio de Janeiro na abertura da segunda sessão da vigesima terceira legislatura em 8 de agosto de 1881 pelo presidente, dr. Martinho Alvares da Silva Campos. Rio de Janeiro, Imprensa Industrial de João Paulo Ferreira Dias, 1881. (http://brazil.crl.edu/bsd/bsd/813/).

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (2004). Ouro, Café, Açúcar, Sal. Projeto Inventário de Bens Culturais Imóveis: desenvolvimento territorial dos caminhos singulares do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado de Cultura, Inepac, Sebrae, Unesco,. (www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/.../$FILE/NT0003612E.pdf).

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.

LEI IMPERIAL, de 15 de outubro de 1827. D. Pedro I manda crear escolas de primeiras letras em todas as cidades, villas e logares mais populosos do Imperio. Joaquim Jose Lopes a fez. (www.camara.gov.br/Internet/InfDoc/conteudo/colecoes/Legislacao/Legimp-J_19.pdf).

LEI nº 10, de 10 de Abril de 1835. Carta de Lei pela qual Vossa Excellencia manda executar o Decreto da Assembléia Legislativa Provincial, que houve por bem sancionar, creando na Capital dsta Província huma Escola Normal, para nella se habilitarem as pessoas que se destinarem ao magistério de instrucção primária, e os Professores atualmente existentes, na forma acima declarada. (http://www.infoiepic.xpg.com.br/hist_ato10.htm).

LESSA, C. (2005). O Rio de todos os Brasis: uma reflexão em busca da auto-estima. 3ª edição. Rio de Janeiro: Record.

MARTINS; A. M. S. (2009). Breves Reflexões sobre as Primeiras Escolas Normais no Contexto Educacional Brasileiro, no Século XIX. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.35, p. 173-182, set.2009 - ISSN: 1676-2584. (http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/edicoes/35/art12_35.pdf).1/2011.

MEDEIROS, M. A. M. (2002). Vassouras e a educação: marcas de um tempo. Rio de Janeiro: Sotese.

RAPOSO, I.(1978). História de Vassouras. Niterói: SEEC.

SILVEIRA, A. B. (1954). História do Instituto de Educação. Distrito Federal: Instituto de Educação.

SYLVIO ADALBERTO (2002) O Mito dos Coroados. In Jornal de Petrópolis: 13/04-19/04/2002. Ano 5, nº 280. (http://www.ihp.org.br/colecoes/lib_ihp/docs/sa20020405.htm).

VALENTE, W. R. (2007). Uma história da matemática escolar no Brasil, 1730-1930. 2ª edição. São Paulo: Annablume; FAPESP.

ZUIN, E. (2007) Por Uma Nova Arthmetica: o sistema métrico decimal como um saber escolar em Portugal e no Brasil oitocentista. Tese de Doutorado em Educação Matemática. PUC-SP.

Conjuntos numéricos em duas coleções didáticas: tradições e inovações de um autor "moderno"

Elisabete Zardo Búrigo, UFRGS, 00009949@ufrgs.br

Introdução

O chamado "movimento da matemática moderna" emergiu no Brasil no início dos anos 1960, com a constituição de grupos de professores que propunham a reformulação dos programas e da abordagem da matemática no ensino secundário e, em especial, no primeiro ciclo desse ensino, então denominado ginásio. Dentre esses grupos, destaca-se pela sua expressão nacional o Grupo de Estudos em Ensino da Matemática (GEEM), criado em São Paulo, em 1961. As propostas apresentadas pelos membros do GEEM expressavam, segundo D'Ambrosio (1987), uma mistura de diferentes influências de projetos de origem norte-americana e europeia.

A motivação deste trabalho é a de buscar compreender as mudanças então propostas para a abordagem dos números e dos conjuntos numéricos, um dos temas centrais do ginásio. Como essa abordagem se diferenciava ou pretendia renovar o ensino dos números praticado até então?

Um dos caminhos possíveis para a investigação sobre propostas curriculares é o do estudo dos livros didáticos produzidos sob sua influência. A importância dos livros didáticos na história das disciplinas escolares tem sido enfatizada por pesquisadores como Viñao (2008), Chervel (1988) e Choppin (2004); na história da educação matemática, em especial, autores como Schubring (2003) e Valente (2008) têm se dedicado ao tema.

Para a discussão aqui mencionada, o exame dos livros didáticos torna-se particularmente relevante, por dois motivos. O primeiro deles é que nos anos 1960, no Brasil, houve uma intensa produção de textos identificados com as propostas de modernização, que se beneficiaram da visibilidade do movimento (Miorim, 2005) e de uma conjuntura favorável à expansão do mercado editorial na área (Villela, 2009).

O segundo motivo é que a emergência do movimento da matemática moderna coincidiu com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 4.024/61), que atribuiu autonomia aos Estados para a organização dos seus sistemas de ensino, tornando sem efeito os programas vigentes até então. Os livros didáticos ocuparam esse vazio normativo, constituindo-se em alguns casos em meios de divulgação de novas propostas curriculares (Valente, 2008). Fasanelli e outros (2000) avaliam que os livros didáticos definiram, na prática, os currículos praticados nas escolas. Interessa-nos, portanto, examinar os livros didáticos considerando a "função referencial" que teriam assumido, como "suporte privilegiado de conteúdos educativos (...) que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às novas gerações" (Choppin, 2004, p. 553).

Objetos e objetivos do estudo

Dentre as coleções didáticas publicadas no período de emergência do movimento da matemática moderna, merece destaque a coleção "Matemática – Curso Moderno" de Osvaldo Sangiorgi para o curso ginasial. Sangiorgi foi um dos principais líderes do movimento no Brasil, fundador e presidente do GEEM. A coleção, que teve seu primeiro volume lançado em 1963 pela Companhia Editora Nacional, foi campeã de vendas ao longo da década (Valente, 2008). Sua divulgação em todo o país envolvia a realização de palestras e cursos para professores ministrados pelo autor e foi, portanto, um instrumento de divulgação do próprio movimento.

Nos anos 1950, Sangiorgi já era um autor bem sucedido, tendo publicado várias edições de sua coleção "Matemática – curso ginasial". A substituição dessa coleção pela nova indica que essa última seria expressão das mudanças assumidas pelo autor em relação à abordagem dos conteúdos da matemática ginasial, aí incluídos os números. A partir desse pressuposto, desenvolvemos um cotejamento das duas coleções, buscando identificar: mudanças e permanências na apresentação dos conjuntos numéricos por parte do autor; intenções orientadoras das mudanças.

A metodologia do estudo

Para a análise, foi tomado um exemplar de cada livro de cada uma das coleções. Da coleção "Matemática – curso ginasial", foram consultados, para os livros da primeira, segunda, terceira e quarta série, exemplares editados, respectivamente, em 1960, 1961, 1963 e 1965. Da coleção "Matemática – Curso Moderno", para a primeira série ginasial, foram consideradas as edições de 1964 e 1971; para a segunda, terceira e quarta série, foram tomados exemplares editados, respectivamente, em 1967, 1968 e 1968.

Na análise, foram considerados: os ordenamentos na apresentação dos diferentes tipos de números; os modos como esses números são conceituados; as justificativas apresentadas para a apresentação de novos tipos de números.

Os programas e a organização dos conteúdos nas coleções

A coleção "Matemática – curso ginasial" tinha sua organização orientada pelos "programas mínimos do ensino secundário" e pelos "planos de desenvolvimento" desses programas aprovados pela Congregação do Colégio Pedro II e estabelecidos, respectivamente, pelas Portarias Ministeriais nº 966 e 1.045 de 1951.

A coleção "moderna" já foi produzida na vigência da Lei nº 4.024 de 1961, que desobrigava os Estados a cumprirem os antigos programas.

No IV Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática, realizado em 1962, em Belém do Pará, o GEEM apresentou uma proposta de "Assuntos Mínimos para um Moderno Programa de Matemática para o Ginásio" (GEEM, 1965). A proposta foi aprovada e ratificada posteriormente no V Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática, realizado em São José dos Campos, em 1966.

Os "Assuntos Mínimos", todavia, não indicavam uma organização dos conteúdos segundo séries. Essa organização foi proposta pelo documento intitulado "Sugestões para um Roteiro de Programa para a Cadeira de Matemática" (GEEM, 1965), elaborado por uma comissão designada pelo Departamento de Educação de São Paulo e que tinha Osvaldo Sangiorgi como Secretário. A organização dos conteúdos na coleção "moderna" coincide com aquela proposta nas "Sugestões" e, inclusive, reproduz nomenclaturas ali utilizadas. Podemos concluir, com Valente (2008, p. 29), que Sangiorgi implementou uma estratégia de legitimação de um novo programa, organizando seus livros por ele.

Os conjuntos numéricos na coleção "antiga" e na coleção "moderna"

A organização da coleção "Matemática – curso ginasial", até a terceira série, segue estritamente as orientações estabelecidas pela Portaria Ministerial nº 1.045 de 1951: números naturais (e inteiros), números relativos e números fracionários são tema da primeira série ginasial; grandezas comensuráveis e incomensuráveis, números racionais e irracionais e radicais são tema da segunda série; razões e proporções são tema da terceira série. O livro da quarta série aborda o conceito de "número real", que não consta do programa estabelecido pela Portaria.

Na coleção "Matemática – Curso Moderno", há um reordenamento da apresentação dos diferentes tipos de números. Números naturais e frações são abordados no livro da primeira série ginasial; os números relativos são remetidos à segunda série; os números reais são abordados desde a terceira série e as "práticas com números irracionais" são deslocadas para o livro da quarta série ginasial. Observamos aí um ordenamento muito semelhante ao que predomina, hoje, nos livros didáticos voltados para as séries finais do ensino fundamental. Considerando-se que esse ordenamento não está previsto nos textos normativos, e que mesmo as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais reconhecem as múltiplas possibilidades de sequenciamento dos conteúdos, podemos identificar aí a constituição de uma tradição escolar que carrega marcas do movimento de modernização e, em particular, do programa adotado por Sangiorgi em sua coleção "moderna".

Para a compreensão da lógica ou das intenções que teriam orientado esse reordenamento da apresentação dos conjuntos numéricos, é importante considerarmos como eles são apresentados, em cada uma das coleções.

Na coleção antiga, os números naturais são enunciados como aqueles que têm origem na contagem dos objetos de uma coleção ou dos indivíduos de um grupo. O conjunto ali denominado dos números inteiros, I = {0, 1, 2, 3, ...}, é obtido acrescentando-se o zero ao conjunto dos números naturais, N = {1, 2, 3, ...} (Sangiorgi, 1960) .

Na primeira edição da coleção "moderna", a ideia de número é associada à correspondência biunívoca entre conjuntos e apresentada como uma "propriedade essencial que *não depende* da *natureza dos objetos* e nem da *ordem* com que eles figuram nos conjuntos" (Id., 1964, p. 8-9).

Já na edição de 1971, o estudo dos números naturais é precedido de um capítulo que introduz a linguagem dos conjuntos e das operações com conjuntos (Oliveira, 2008). Número natural é enunciado então como "a **propriedade comum** *(idéia)*, associada a todos os conjuntos *eqüipotentes entre si*" (Sangiorgi, 1971, p. 38). Os conjuntos equipotentes, por sua vez, são definidos como aqueles entre os quais existe uma "correspondência *biunívoca* entre eles; portanto, têm o *mesmo número de elementos*" (Ibid., p. 39). Observa-se aí uma definição circular, pois o autor recorre à expressão "número de elementos", que está tentando definir. Em nota de rodapé, o autor apresenta nessa edição as novas designações para números naturais e inteiros: o conjunto dos naturais passa a incluir o zero (que também corresponde à cardinalidade de conjuntos) e o conjunto dos "números inteiros", representado por Z, compreende agora os "inteiros relativos" (Sangiorgi, 1971, p. 35-7).

As operações de adição e multiplicação são também redefinidas. Na coleção "antiga", a adição de números naturais é definida como a reunião, "em um só número", de "todas as unidades de dois ou mais números dados" (Sangiorgi, 1960, p. 34). Na coleção "moderna", a adição é associada à reunião de conjuntos disjuntos (Id., 1971). A multiplicação, na versão "antiga", é definida como soma de parcelas iguais. Na versão "moderna", é associada ao produto cartesiano de dois conjuntos (Ibidem).

Na coleção "antiga", o estudo das "quatro operações" é seguido de um capítulo dedicado à divisibilidade, números primos, máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum. Esse capítulo é mantido, com algumas mudanças, na coleção "moderna". As justificativas para as regras de verificação de divisibilidade, que na coleção antiga constavam em letras minúsculas (Sangiorgi, 1960), ganham destaque na nova coleção. Os processos de obtenção do "maior divisor comum" e do "menor múltiplo comum" de dois números são apresentados como operações de "maximação" e "minimação" (Ibid., p. 183-189).

Na coleção antiga, os "números fracionários", no livro da primeira série, são apresentados como aqueles que representam "uma ou mais partes da unidade que foi dividida em partes iguais" (Sangiorgi, 1960, p. 117). Não é discutida a existência do que seriam "números fracionários relativos", embora os relativos já tivessem sido apresentados, anteriormente, no mesmo livro.

Na coleção moderna, o estudo dos "números fracionários" segue o estudo dos números naturais, no livro dedicado à primeira série do ginásio. Na edição de 1964, a apresentação das frações tem início com uma figura tradicional de barra de chocolate dividida em três partes iguais, mas a definição de número fracionário abstrai a ideia de relação entre uma unidade e suas partes para defini-lo como "par ordenado de números naturais, com o segundo diferente de zero" (Sangiorgi, 1964, p. 168). Na edição de 1971, o capítulo que inclui as frações é denominado o dos "números racionais (naturais e fracionários)", mas não apresenta uma definição de "número racional". A definição de número racional como "classe de equivalência da qual cada fração é um representante" é apresentada num apêndice do livro (Sangiorgi, 1971, p. 280). Oliveira (2008, p. 134) comenta que "os números fracionários são apresentados numa perspectiva de ampliação dos naturais com a existência do elemento inverso para a multiplicação para os números diferentes de zero".

Na coleção antiga, o estudo dos números naturais é seguido do estudo dos "números relativos" e das operações com esses números, no início da primeira série ginasial. O autor explica que a designação "relativo" refere-se à relação entre cada número e um elemento fundamental – o zero. Número relativo, segundo a definição do livro, é "qualquer número negativo ou positivo" (Sangiorgi, 1960, p. 72), mas os números mencionados no capítulo têm sempre módulo inteiro.

Na coleção moderna, o estudo dos "relativos" é remetido ao livro da segunda série, e inclui o estudo dos "inteiros relativos" e dos "racionais relativos". A designação de "relativos" para os números "com sinal" incorpora uma tradição da matemática escolar, agora ressignificada: trata-se de expressar "posições relativas sobre a reta numerada" (Sangiorgi, 1967, p. 113). Na edição de 1967, o conjunto dos números inteiros, representado por ***I*****,** ainda designa o conjunto dos números naturais acrescido do zero (Ibid., p. 5) e é reapresentado no terceiro capítulo como o dos "inteiros absolutos ou aritméticos"; o conjunto que inclui todos os resultados possíveis da subtração entre dois naturais é referido como conjunto dos "inteiros relativos" e representado por $\boldsymbol{I_r}$ (Ibid., p. 112). Já na edição de 1968 do livro da terceira série, o conjunto dos inteiros relativos é representado por ***Z***.

O conjunto dos números racionais é apresentado na coleção moderna, no livro da segunda série, como reunião dos "números inteiros" e dos "números fracionários" e representado por ***Q*** (Sangiorgi, 1967, p. 6).". O conjunto dos "racionais relativos", representado por $\boldsymbol{Q_r}$, é apresentado como o conjunto dos quocientes entre inteiros relativos (Ibid., p. 154-5). Como observa Oliveira (2008, p. 134), são estudados separadamente os inteiros relativos e os racionais relativos com as respectivas propriedades estruturais.

Na representação dos números relativos, os sinais que qualificam os números como positivos ou negativos diferem, pela posição em que aparecem, dos sinais usados para representar a adição e a subtração. O autor enfatiza a diferença: "Os sinais $^{+}$ e $^{-}$, chamados, respectivamente, 'mais qualificativo' e 'menos qualificativo', que figuram no numeral de um número positivo (ex: $^{+}2$) ou de um número negativo (ex.: $^{-}3$) *não têm* relação alguma com as operações de adição (+) e de subtração (-)" (Sangiorgi, 1967, p. 113). Assim, por exemplo, a expressão $^{+}3$ - $^{-}5$ deve ser lida como a subtração do inteiro $^{+}3$ pelo inteiro $^{-}5$. É apenas ao final do capítulo sobre equações (posterior ao capítulo sobre os relativos) que o autor esclarece que $^{-}3$ pode ser substituído por –3, uma vez que $^{-}3$ é o oposto de $^{+}3$ e que "a relação oposto de é indicada pelo sinal – ". O autor conclui, exemplificando, que "'três negativo' ou 'oposto de 3' significa, de agora em diante, a mesma coisa e a representação de $^{-}3$ por – 3 trará benefícios na técnica operatória" (Ibid., p. 227). Manifesta-se aqui uma preocupação com a precisão da linguagem que não estava presente na coleção "antiga", onde a mesma expressão $^{+}3$ - $^{-}5$ seria grafada como (+3) - (-5).

Na coleção antiga, os números irracionais são apresentados no livro da segunda série. Inicialmente, estuda-se a obtenção de raízes quadradas ou cúbicas de números que não são quadrados perfeitos ou cubos perfeitos. A seguir, números racionais e irracionais são apresentados, respectivamente, como relações entre grandezas comensuráveis e incomensuráveis (Sangiorgi, 1961, p. 61-63). O autor afirma, então, que as raízes "de números que não são potências perfeitas do grau que indica o seu índice" são exemplos de números irracionais.

No livro para a quarta série da coleção antiga, o tema dos números irracionais é retomado, e eles são agora definidos como números que separam duas classes de números racionais. O campo dos números reais - tema que, como observado anteriormente, não constava do programa oficial - é apresentado como aquele constituído pelos números racionais ou irracionais. O autor justifica, num prefácio datado de novembro de 1954, que considerou "conveniente, no início da parte algébrica, dar o conceito de número real, a fim de melhor estudar as equações do segundo grau". Há uma breve menção à existência de números imaginários (Sangiorgi, 1965, p. 11, 19).

Na coleção "moderna", o conjunto dos números reais é apresentado no livro da terceira série. É interessante observar que a justificativa para a criação de um novo campo numérico não é mais, como no caso das frações ou dos relativos, a possibilidade de se obter um quociente ou uma diferença, dados dois números quaisquer (não nulos, no caso do quociente). A justificativa para o aparecimento dos irracionais agora é a possibilidade da construção de "numerais decimais que não estão sob forma exata nem periódica" (Sangiorgi, 1968a, p. 7). O primeiro exemplo citado é o do numeral 0,52522522252222... , "onde sempre aparece um 2 'a mais' depois de escrito o 5". A representação do número agora é tomada como referência, enquanto nos capítulos anteriores era enfatizado que diferentes "numerais", como ½ e 0,5 , representam o mesmo número.

Do mesmo modo como o estudo dos "racionais absolutos" precedeu o dos "racionais relativos", também os "reais absolutos" precedem no livro os "reais relativos". A idéia do número real como número que separa duas classes de racionais, presente na coleção "antiga", é abandonada. As referências às grandezas comensuráveis e incomensuráveis são remetidas ao capítulo que trata de "razão e proporção de segmentos", no livro da quarta série (Sangiorgi, 1968b, p. 142). Em contrapartida, agora é introduzida a idéia da "reta real" e da correspondência biunívoca entre os números reais e os pontos da reta (Sangiorgi, 1968a, p. 16). O autor faz menção à estrutura de corpo, após tratar das propriedades da adição e da multiplicação no conjunto dos reais (Ibid., p. 21-23).

As intenções modernizadoras

O exame dos textos permite entrever algumas das intenções que teriam motivado a reorganização da apresentação dos conjuntos numéricos na coleção moderna.

Em primeiro lugar, percebe-se o esforço de adotar uma linguagem mais próxima daquela em uso na matemática universitária e de distinguir os números de suas representações. A apresentação das frações como "pares ordenados" ou dos números racionais como "classes de equivalência" são exemplos desse tipo de esforço. "Números inteiros", a partir da edição de 1968, passam a ter o mesmo significado adotado nos livros de matemática superior.

Em segundo lugar, é manifesta a preocupação com a definição dos campos numéricos como algo que deve preceder o uso ou as operações com esses números. Por exemplo, a definição e o estudo dos números reais precedem, na coleção moderna, as operações com radicais. Os números racionais são apresentados não em oposição aos irracionais, mas como um tema que dá continuidade ao estudo das frações.

Em terceiro lugar, os números já não aparecem apenas como "tipos" que vão sendo mencionados segundo os usos tradicionais – relativos, frações, radicais – mas como campos numéricos que vão incorporando aqueles anteriormente definidos com a preservação das propriedades das operações, numa lógica que se aproxima do tratamento dos conjuntos numéricos como estruturas algébricas. Há, inclusive, menções eventuais à possibilidade dos conjuntos serem tratados como anéis ou corpos, segundo as propriedades das operações consideradas.

Em algumas passagens, é evidente também a preocupação, que não se evidencia na coleção antiga, em distinguir o número de sua representação.

Finalmente, alguns procedimentos, que eram enunciados como "regras" na coleção antiga, são agora justificados mediante a referência a propriedades dos números e das operações, e com o recurso a exemplos.

A meio caminho entre o "tradicional" e o "moderno"

Percebe-se, por outro lado, que o esforço de aproximação com a matemática superior coexiste, na coleção moderna, com a preservação de elementos presentes na coleção antiga.

Manifestam-se, na coleção moderna, recorrentes tentativas de conciliação entre uma linguagem nova e a tradicionalmente adotada. Por exemplo, as frações são apresentadas ora como representação de uma relação entre "parte e todo", ora genericamente como "pares ordenados" de números naturais.

A apresentação dos conjuntos numéricos não segue a sequência "naturais, inteiros, racionais, reais". Frações e números racionais são apresentados separadamente, na primeira e na segunda série. Os inteiros relativos precedem os racionais, mas os racionais são apresentados, inicialmente, sem referência à existência de números negativos. Por outro lado, a discussão dos inteiros relativos é feita como se as frações ainda não estivessem em uso. Observa-se, desse modo, uma superposição entre uma tentativa de tratamento articulado dos campos numéricos e o tratamento tradicional de "frações" e "relativos" como capítulos estanques.

A compartimentação dos programas de matemática em tópicos como "equações", "razões e proporções" ou "práticas com números irracionais", herdada dos programas dos anos 1950, é também preservada na coleção moderna. Na coleção "antiga", o tema das "razões e proporções" é tratado no livro da terceira série; na coleção "moderna", o tema é tratado no livro da segunda série, logo após a apresentação dos números racionais, mas ainda como um capítulo à parte, separado do das "frações" ou dos "racionais". O autor explica que "na prática, a razão entre dois números é tomada como quociente indicado entre eles, portanto por um número racional" e exemplifica que a fração $3/2$ representa também a razão "3 está para 2" (Sangiorgi, 1967, p. 28). A preservação do tópico "práticas com números irracionais", deslocada para a quarta série, mostra que persiste a preocupação com o desenvolvimento das habilidades de manipulação de expressões aritméticas.

Considerações finais

O cotejamento das duas coleções revela uma combinação de elementos de renovação com a preservação de tradições da matemática escolar presentes nos livros didáticos dos anos 1950. Não é possível identificar um critério único que oriente o reordenamento da apresentação dos números e a sua abordagem, mas uma superposição de critérios. A introdução dos novos tipos de números é, ora, baseada na extensão dos conjuntos conhecidos, identificando-se, respectivamente, inteiros relativos e racionais como diferenças e quocientes entre números naturais, ora é baseada em ideias mais intuitivas e até mesmo em exemplos pictóricos como o da "barra de chocolate". As articulações entre a aritmética e a geometria são em alguns casos postergadas, como no caso da relação entre a (in)comensurabilidade e os (ir)racionais, e em outros casos revalorizadas, como na menção à reta numérica, na apresentação dos números relativos.

Essa superposição de critérios pode ser interpretada como o efeito de múltiplas influências – diferentes vertentes do movimento de modernização, interlocução com diferentes grupos de professores universitários e secundários -, mas também pode ser lida como uma apropriação peculiar, não necessariamente irrefletida, das propostas curriculares que circulavam no período. Na coleção "Matemática – Curso Moderno", Sangiorgi teria apresentado sua versão da modernização possível, marcada não apenas pelas suas preocupações de um autor que se apresentava como líder do movimento, mas também pela sua experiência como professor do ensino secundário e como formador de professores.

Cabe ainda comentar que a subsistência dos deslocamentos curriculares produzidos nos anos 1960, por influência dessa e de outras coleções, coloca em questão as representações de "fracasso da matemática moderna".

Referências

Chervel, A. (1988) L'histoire des disciplines scolaires: Réflexions sur un domaine de récherche. *Histoire de l'Éducation*, 38, 59-119.

Choppin, A. (2004) História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, 30(3), 549-566.

D'Ambrosio, B. S. (1987). *The dynamics and consequences of the modern mathematics reform movement for Brazilian mathematics education*. Indiana University.

Fasanelli et al. (2000) The political context. In J. Fauvel and J. Maanem (Eds.), *History in Mathematics Education* (pp. 1-18). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Grupo de Estudos em Ensino da Matemática – GEEM (1965). Assuntos mínimos para um moderno programa de matemática para o ginásio. In GEEM, *Matemática moderna para o ensino secundário*. São Paulo: IBECC.

Miorim, M. A. (2005) Livros didáticos de matemática do período de implantação do movimento da matemática moderna no Brasil. In Quinto Congresso Ibero-americano de Educação Matemática, *Actas*. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Oliveira, M. C. A. (2008) O ensino de Matemática veiculado em livros didáticos publicados no Brasil: conjuntos numéricos e operações na coleção moderna de Osvaldo Sangiorgi. *Unión*– Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 15, 125-137.

Sangiorgi, O. (1960) *Matemática para a primeira série ginasial*. São Paulo: Nacional.

_______ . (1961) *Matemática para a segunda série ginasial*. São Paulo: Nacional.

_______ . (1964) *Matemática: curso moderno*. v. 1. São Paulo: Nacional.

_______ . (1965) *Matemática para a quarta série ginasial*. São Paulo: Nacional.

_______ . (1967) *Matemática: curso moderno*. v. 2. São Paulo: Nacional.

_______ . (1968a) *Matemática: curso moderno*. v. 3. São Paulo: Nacional.

_______ . (1968b) *Matemática: curso moderno*. v. 4. São Paulo: Nacional.

_______ . (1971) *Matemática: curso moderno*. v. 1. São Paulo: Nacional.

Schubring, G. (2003) *Análise histórica de livros de matemática*: notas de aula. Campinas: Autores Associados.

Sugestões para um roteiro de programa para a cadeira de Matemática (1965) In GEEM, *Matemática moderna para o ensino secundário*. São Paulo: IBECC.

Valente, W. R. (2008) Osvaldo Sangiorgi, um *best-seller*. In W. Valente (Ed.), *Osvaldo Sangiorgi: um professor moderno*. São Paulo: Annablume.

Villela, L. M. A. (2009) *GRUEMA - uma contribuição para a história da educação matemática no Brasil*. Tese de Doutorado, Universidade Bandeirante, São Paulo, Brasil.

Viñao, A. (2008) A história das disciplinas escolares. *Revista Brasileira de História da Educação*, 18, 173-216.

Posters

Aventuras pantográficas no ensino da matemática

Ana Paula Aires, UTM e AD, aaires@utad.pt
Helena B. Campos, UTM e AD, hcampos@utad.pt
Bruna Figueiredo, UTM e AD, brunafigas@hotmail.com
Maria de Fátima Silva, UTM e AD, maria231278@hotmail.com

Resumo

No programa de Matemática do Ensino Básico é por demais evidente o incremento e valorização atribuídos ao item Transformações Geométricas. Foi neste contexto que abraçamos o desafio de construir um material manipulável que possibilitasse o ensino-aprendizagem de conceitos relativos a este tema. Desta ideia surgiu uma experiência de ensino que nos propomos partilhar nesta comunicação e que, carinhosamente, designamos por "aventura pantográfica". Esta experiência revela como a partir da construção de um pantógrafo é possível, com sucesso, levar os alunos a aprender com compreensão um vasto leque de conteúdos matemáticos de uma forma experimental e integrada e, acima de tudo, motivadora. E porque em qualquer circunstância conhecer o passado se assume a melhor e mais importante forma de compreender o presente e para que a partilha desta aventura não ocorra descontextualiza, começamos com uma breve definição de pantógrafo a que se segue a menção às suas origens e às suas aplicações no quotidiano.

A “Arquitetura” do Método Axiomático dos Bourbakistas: Um Paradigma no Ensino de Matemática

Eliene Barbosa Lima, UEFS, Brasil, elienebarbosalima@gmail.com

Resumo

Neste trabalho busquei fazer uma discussão sobre o método axiomático dos bourbakistas, com o objetivo de refletir sobre dois elementos – a álgebra e a teoria dos conjuntos – que foram importantes na produção, instituição e difusão de um novo padrão de exercício matemático nas instituições de nível superior e secundário, em particular no Brasil. Tomando como base essa análise, argumentei que um dos aspectos a ser considerado deve perpassar inicialmente no entendimento do que seja e do que representou a “arquitetura” da axiomática bourbakista para o exercício de um novo padrão matemático. Entendo que isso deva ocorrer ao se fazer pesquisa sobre história do ensino de matemática a partir do final de 1930, a nível superior ou secundário, precisamente sobre o ensino de álgebra, da estrutura algébrica, dos conjuntos numéricos, dos conjuntos ou das funções.

Potenciar a demonstração através do Teorema de Pitágoras

Alexandro P. Nicolás, UValladiod, anicolas@maf.uva.es
Patrícia D. Beites, DM da UBI, pbeites@ubi.pt

Resumo

Devido à abundância de demonstrações do Teorema de Pitágoras, pode dizer-se que há, pelo menos, uma para cada nível de aprendizagem. Neste poster aborda-se uma demonstração do Teorema de Pitágoras que pode potenciar a elaboração de provas pelos alunos a nível universitário. Esta, da autoria de Staring, [3], utiliza conceitos da área do Cálculo, constituindo a reação deste autor a uma afirmação feita por Loomis em [2].

Salientam-se ainda, com base na reflexão em [1], os papéis da demonstração na aprendizagem da Matemática e do professor como agente potenciador da sua elaboração pelos alunos.

Referências

[1] Beites, P. D. and Nicolás, A. P. (2010) Loomis' book as a source of ideas for enhancing mathematical proof making, *Proceedings of EDULEARN10 Conference*, 4980-4988, ISBN 978-84-613-9386-2.

[2] Loomis, E. (1968), *The Pythagorean Proposition: Its Demonstration*, National Council of Teachers of Mathematics, United States of America.

[3] Staring, M. (1996), The Pythagorean Proposition: a proof by means of calculus, Mathematics Magazine, 69 (1), 45-46.

Aula de Matemática = Não aula de Matemática

Mattos, *Adriana César, UNESP, Brasil, mattosac@rc.unesp.br*
Morais, *Rosilda Santos, UNESP, Brasil, rosildamorais@yahoo.com.br*

Resumo

O artigo apresenta dois estudos sobre as escolas públicas de periferia do Estado de São Paulo: "O professor eventual nas aulas de matemática" e "Qual é o tempo médio das aulas de matemática nas escolas públicas de periferia?". Estes artigos enunciam um paradoxo (aula de matemática) = N(aula de matemática). Se por um lado esses dois estudos refletem o fracasso escolar, por outro lado as instituições escolares funcionam, do ponto de vista burocrático. O slogan do século XX foi "educação para todos" e do ponto de vista da infra-estrutura isso tem ocorrido. Contudo, as aulas de Matemática podem significar apenas o diploma ou valor de troca (Marx,1848) e desse modo o filho do proletário ou lumpen-proletário fica destinado aos salários mais baixos ou nem isso, ela ou ela será alocado no exercito de reserva (Costa, 2001).

Un diagnóstico sobre los factores que inciden en la fobia hacia la materia más temida…matemática

Carmen D. Peraza González

Resumen

Las cogniciones, así, como la interpretación errónea de las señales recibidas en el medioambiente incrementan la sensación de ansiedad. La ansiedad en diversas ocasiones genera posteriormente, en angustia y luego en fobia hacia una de la materia más temida, la matemática. El objetivo de esta investigación fue identificar los factores que inciden en la fobia hacia las matemáticas en una comunidad estudiantil de nuevo ingreso. La muestra seleccionada consistió de 89 estudiantes. Los resultados presentaron la percepción de la muestra encuestada tomando en consideración los aspectos sociales, los culturales y del aprendizaje en relación a la fobia matemática. Muchos de los estudiantes mostraron memorias agradables respecto al aprendizaje de las matemáticas en la niñez. El 85% de los estudiantes jugaron con figuras geométricas en la niñez y el 83% fueron expuestos a canciones relativas a las matemáticas. Un 57% expresó no haber tenido un maestro que les estimulara en el estudio de las matemáticas. La data recogida a la luz de las variables consideradas como generadoras de la matemafobia sugieren la necesidad de otros estudios de tipo cualitativo que examinen estas conductas en su ámbito natural.

História da matemática no Programa Nacional do Livro Didático: discussão sobre a contextualização e a interdisciplinaridade

Guilherme Henrique Pimentel, UFSC, Brasil, Brasil, guipim@gmail.com
Denise Vilela, UFSC, Brasil, denisevilela@ufscar.br

Introdução e justificativa

Em 1985 surgiu o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), um órgão do Governo Federal responsável pela avaliação, compra e distribuição de livros didáticos para as escolas públicas conveniadas. Esse programa apresentou diversas mudanças, focando-se na época em evitar desperdícios dos livros didáticos, abolindo o livro descartável o que implicaria nas exigências por maior durabilidade o que possibilitou a reutilização do livro e a criação de bancos de livros didáticos.

Os instrumentos de análise de livros didáticos não são novidade no Brasil. Desde o período imperial já existiam programas que avaliavam livros didáticos utilizados nas escolas brasileiras. Mais recentemente o PNLD foi ganhando dimensões surpreendentes.

Anualmente o Governo Federal disponibiliza recursos para o programa. Segundo informações do portal do MEC (Brasil, 2010), em 2009, foram investidos R$ 577,6 milhões na compra de livros didáticos e outros R$ 112,8 milhões na distribuição dessas obras para todo o país pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos.

Em 1997 foi publicado, pelo Ministério da Educação (MEC), o primeiro guia do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) com as indicações, resenhas e resultados de avaliações pedagógicas de livros didáticos para os anos iniciais do ensino fundamental.

Esse tipo de publicação referido acima, desde então, foi ampliado e mantém-se nos dias atuais com as publicações de guias para todos os níveis da educação básica em todas as disciplinas escolares e também para livros didáticos utilizados pela Educação de Jovens e Adultos (EJA) e dicionários escolares.

O PNLD divulga guias, separados por disciplina escolar, com as resenhas das colecções de livros didáticos aprovadas pelo programa. Estes guias são trienais e, por exemplo, em 2010 temos o guia com as resenhas das coleções de livros didáticos destinados aos anos finais do Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano. Trata-se de uma publicação *on line* e distribuída nas escolas, em que aparecem fotos coloridas dos livros selecionados, discussão da apresentação dos conteúdos, além das resenhas.

A avaliação pedagógica dos livros didáticos do PNLD é feita trienalmente, para cada nível, por uma equipe ligada a uma universidade selecionada. A ficha é dividida em duas partes: "identificação geral", em que são levantadas as descrições da obra e os conteúdos por volume. A segunda parte é a "análise avaliativa" com questões na qual os pareceristas podem escolher as opções "sim", "parcialmente" ou "não". No último guia publicado (Brasil, 2010) a ficha contém seis questões com subitens.

As questões apresentam tópicos relacionados com a metodologia de ensino e aprendizagem, contextualização, formação da cidadania, abordagem dos conteúdos, entre outros. Como parte do tópico de "contextualização", aparece uma questão relacionada à história da matemática:

> Na coleção, os conhecimentos matemáticos são contextualizados, de forma significativa, no que diz respeito a: a história da Matemática (Brasil, 2010, p. 29).

Através desta temática buscamos entender os objetivos das avaliações de livros didáticos. Diante disso, surgem questões tal como: que tipo de história é sugerido pelo PNLD ao ter uma história da matemática como um dos critérios de referência? Que relação os livros didáticos estabelecem entre contextualização e história da matemática?

Questionamos também, em que contexto histórico da educação no Brasil ocorre a exigência pela inserção da história da matemática nos livros didáticos? O que a presença e a maneira como é abordada a história da matemática nos livros didáticos refletem do actual momento da educação?

A partir da constatação de que a história da matemática está presente como recomendação nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) e nas fichas de avaliação dos livros didáticos de matemática do PNLD atual buscamos, portanto, discutir a presença da história da matemática nos livros.

Nesse ponto que traçamos o objetivo do presente estudo. Buscamos entender o porquê da exigência da presença da história da matemática nos livros didáticos. Portanto, neste artigo apresentamos um estudo exploratório inicial sobre o PNLD, na tentativa de identificar os objetivos inerentes à exigência da história da matemática nos livros didáticos.

Como aproximação dos objetivos, vamos buscar na constituição histórica do PNLD a menções à história da matemática, verificar as mudanças deste instrumento oficial de avaliação nas suas diferentes versões ao longo do tempo. A ideia é entender a motivação existente nessa nova configuração PNLD, versão pós 1997, em exigir a presença da história da matemática. Entendemos que a pesquisa histórica possibilita subsídios, critérios de referência e modos de comparação importantes para uma análise crítica do PNLD atual e de seus desdobramentos na educação.

Uma história de paixão: Estela Kaufman Fainguelernt e o ensino da Geometria

Marcelo Ferreira Martins Salvador, USS, Brasil, marcelosalvador@terra.com.br

Resumo

Este artigo descreve uma pesquisa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, ainda em processo, que tem como principal objetivo identificar vestígios na formação e na prática da Profª Drª Estela Kaufman Fainguelernt que a conduziram a centrar sua docência e produção na área de Geometria. A análise será conduzida em base teórico-metodológica da nova história cultural. Dados obtidos em entrevistas e com a catalogação de parte do seu Arquivo Pessoal Estela Kaufman Fainguelernt (APEKF) estão sendo selecionados enquanto fontes históricas. Intenta-se levantar uma coletânea de diversas atividades envolvendo a docência em Geometria que constituirão a base para o produto dessa pesquisa.

Alterações do currículo brasileiro de matemática no Ensino Médio a partir de 1850

Rosa Maria Machado, *LEM-IMECC-UNICAMP, rmm@unicamp.br*
Miriam S. Santinho, LEM-IMECC-UNICAMP, msantinho@uol.com.br

Resumo

Esta proposta apresenta um breve histórico da constituição das escolas públicas de nível médio no Brasil. Propõe observar e analisar a trajetória das alterações do currículo de matemática do ensino médio, verificando as alterações dos conteúdos programáticos de matemática, ocorridas desde a época do Brasil imperial até nossos dias.

A partir de diversas leituras ficamos intrigados como ocorreu através dos tempos a formação do currículo de matemática nas escolas de Ensino Médio. Após a Lei nº 9294/96 (LDB), é denominado Ensino Médio a etapa escolar de 3 anos, oferecida pelo Estado após a conclusão do Ensino Fundamental composto de 9 anos.

Por meio de pesquisa bibliográfica e documental pudemos observar que muitos conteúdos que faziam parte dos currículos antigos de matemática, não fazem parte dos currículos atuais.

Faremos então uma síntese sobre os componentes dos conteúdos de matemática que faziam parte das escolas do Brasil Colonial, Brasil Imperial e Brasil Republicano podendo compará-los com os atuais conteúdos do Ensino Médio, verificando que não estão presentes muitos componentes de épocas antigas.

Também pudemos verificar a influencia dos livros franceses de matemática nas bibliografias adotadas nas escolas secundárias. Os livros franceses foram traduzidos e influenciaram a bibliografia nacional.

Posteriormente, ao ser enviado o trabalho completo, serão apresentados os dados comparativos obtidos das análises das alterações dos diversos currículos correspondentes às diferentes fases históricas, relacionadas acima. Relataremos também, como pudemos constatar, a influencia dos livros franceses de matemática. Muitos, traduzidos para o português, foram adotados nas escolas secundárias, tendo influenciado nas bibliografias produzidas no Brasil.