

O Ensino de Geometria: problematizando o Uso de Materiais Manipuláveis

Cristiani Maria Kusma Rocco¹

Cláudia Regina Flores²

1. Problematizando o atual ensino de geometria

Percebe-se que os materiais manipuláveis³ têm marcado forte presença no atual ensino de geometria. As atividades envolvendo os conceitos geométricos, geralmente, são elaboradas dando destaque ao lúdico e o experimental. Nesse contexto poderíamos citar, por exemplo, o uso dos sólidos geométricos, geoplano, tangran, poliminós, pentaminós, caleidoscópio e o caleidociclo. Essa é uma modalidade que nos últimos anos, segundo Nacarato (2005) parece haver se disseminado, principalmente, entre os professores polivalentes que, em seus discursos, enaltecem a importância de se utilizar o concreto no ensino de Matemática. A autora ainda destaca que quando nos propomos entender o que está por trás desse discurso, descobrimos que, na verdade, esse “concreto” refere-se ao uso de materiais manipuláveis.

Então, que tendências para o ensino de geometria estão presentes no âmbito escolar? Com base na análise feita sobre os EPEMs⁴ de 1989 até 2006, Carneiro e Déchen (2007) analisaram 8 encontros totalizando 117 trabalhos relacionados à geometria. Verificou-se que três perspectivas são discutidas com maior destaque entre os 117 trabalhos: 1) a perspectiva Empírico-Ativista (51,6%) que traz a geometria numa visão mais lúdica, com exploração de materiais manipuláveis e atividades, sem preocupações explícitas com enfoques

¹ Mestranda em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina.

² Orientadora e professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica na Universidade Federal de Santa Catarina.

³ Materiais Manipuláveis: usaremos como definição para esse termo a fala de Reys (1971), citada por Matos e Serrazina (1996), que define materiais manipuláveis como “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma idéia”.

⁴ EPEM – Encontro Paulista de Educação Matemática

teóricos; 2) o ensino com Ambientes Computacionais (17,6%) que contemplam alguma linguagem como, por exemplo, o LOGO e os softwares de geometria dinâmica Cabri Géomètre e o Geometricricks; e 3) o ensino e a aprendizagem da geometria na perspectiva de seus fundamentos teórico-epistemológicos (16,5%) que tentam discutir aspectos teóricos e/ou epistemológicos da geometria.

Quanto ao uso de materiais manipuláveis no ensino de Matemática, seria essa uma prática da atualidade? Ao se ler o trabalho de Fiorentini e Miorim (1990) percebe-se que Comenius (1592 - 1671) já apontava em sua *Didática Magna* de 1657, a importância de se usar diversos materiais nas aulas de matemática, havendo inclusive recomendações para que fossem construídos modelos para ensinar geometria.

Mas por que essa tendência de ensinar geometria utilizando materiais manipuláveis persiste ainda hoje? Que argumentos têm justificado essa prática?

Uma possível justificativa viria da teoria piagetiana que sugere o material concreto como ponto de partida para se ensinar os conceitos matemáticos. Silva e Martins (2000) por compartilharem dessa visão argumentam que:

os materiais manipuláveis são fundamentais se pensarmos em ajudar a criança na passagem do concreto para o abstracto, na medida em que eles apelam a vários sentidos e são usados pelas crianças como uma espécie de suporte físico numa situação de aprendizagem. Assim sendo, parece relevante equipar as aulas de Matemática com todo um conjunto de materiais manipuláveis (**cubos, geoplanos, tangrans**, régua, papel pontado, ábaco, e tantos outros) feitos pelo professor, pelo aluno ou produzidos comercialmente, em adequação com os problemas a resolver, as idéias a explorar ou estruturados de acordo com determinado conceito matemático (SILVA e MARTINS, 2000, p. 4, grifo nosso).

No entanto, é fundamental não esquecer que só a utilização de materiais não garante uma aprendizagem eficaz e significativa destacam as autoras Silva e Martins (2000). Para além da manipulação, é preciso refletir nos processos e nos produtos, pois o mais importante no ensino-aprendizagem da Matemática é a atividade mental a ser desenvolvida pelos alunos.

Um outro aspecto que justificaria a alta taxa que associa o ensino de geometria aos materiais manipuláveis seria o caráter "motivador" que tais materiais poderiam proporcionar. Conforme Fiorentini e Miorim (1990) o professor, muitas vezes, costuma

justificar o uso de materiais manipuláveis em suas aulas, pelo fato de ter "ouvido falar" que dessa forma as aulas podem ficar mais divertidas e os alunos passarem a se interessar mais pela Matemática.

Pais (2000) traz ainda um outro possível motivo, quando destaca que essa tendência ocorre por que, na maioria das vezes, os professores criam expectativas em relação ao uso materiais manipuláveis, esperando que as dificuldades de ensino possam ser amenizadas pelo suporte da materialidade. No entanto, ocorre que os materiais acabam sendo tratados indevidamente, pois geralmente são tomados como objetos de estudo em si mesmo em detrimento dos conceitos geométricos correspondentes.

Se por um lado existe um discurso justificando o uso de materiais manipuláveis, em contrapartida existe outro, principalmente por parte de professores especialistas, que “pauta-se na pouca ou nenhuma valorização do uso de materiais manipuláveis para se ensinar matemática, sendo tal uso considerado como perda de tempo” (NACARATO, 2005, p. 1).

Isso poderia, talvez, inquietar alguns sobre que posição assumir. No entanto, Pais (2000) destaca que se faz necessária uma reflexão mais aprofundada sobre o uso dos materiais no ensino da matemática, pois isso adicionado ao problema da formação do professor pode desencadear duas direções opostas: “recair na vertente do empirismo, caracterizado somente pela manipulação, ou refugiar-se em um reduto racionalista onde os conceitos geométricos são vistos simplesmente como idéias perfeitas e abstratas” (PAIS, 2000, p. 2).

Percebe-se que o uso de materiais manipuláveis necessita de maiores investigações para que as práticas pedagógicas não caiam em extremismos, mas principalmente para que possamos compreender melhor o modo como ensinamos ou ainda por que ensinamos de tal forma e não de outra. Isso nos faz pensar sobre os seguintes questionamentos: como surgiram os materiais manipuláveis que estão presentes no ensino de hoje? Por que esses e não outros? Por que (orientações) e como foi possível (fatores sócio-cultural e econômico) o seu uso?⁵

⁵ Convém destacar que estes questionamentos fazem parte da dissertação de mestrado intitulada: a geometria e os materiais manipuláveis no movimento da matemática moderna, que desde o início do ano de 2008 vem sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e

Não se tem a intenção nesse trabalho de valorizar ou não o uso de materiais manipuláveis para se ensinar geometria. O que se pretende é tomá-los como objeto de pesquisa para que ao se dialogar com eles, seja possível compreender melhor as suas marcas e seus usos hoje e ontem, trazendo a tona elementos que poderão contribuir para novas posturas com relação ao ensino-aprendizagem.

Portanto, situou-se a presente pesquisa no Estado de Santa Catarina com destaque para as escolas da cidade de Florianópolis, no período de 60 a 80. Buscando verificar se a corrente teórica do Movimento da Matemática Moderna⁶ influenciou ou não a elaboração e a utilização dos materiais manipuláveis para o ensino de geometria no período de 60 a 80 nas escolas catarinenses. Em caso afirmativo, como foi isso?

Como objetivo central pretende-se analisar a influência (ou não) do Movimento da Matemática Moderna na elaboração de materiais didáticos para o ensino de geometria no período de 1960-1980 em Santa Catarina. Além disso, de acordo com o período adotado, pretende-se verificar nos documentos normativos para o ensino de matemática em Santa Catarina se há a presença de indicativos de elaboração e utilização de materiais manipuláveis no ensino de geometria; analisar em cadernos de professores e alunos, livros didáticos e entrevistas com professores se os materiais manipuláveis eram (ou não) utilizados no ensino de geometria e em caso afirmativo analisar como se deu isso; destacar os elementos característicos do ideário do Movimento da Matemática Moderna para o ensino de geometria, a fim de tecer análises acerca das fontes.

2. Um possível caminho

Observa-se que as práticas docentes vão se naturalizando a tal ponto que dificilmente são questionadas, por exemplo, sobre o porquê de se ensinar tal conteúdo ou sobre o modo como é ensinado. Faz-se necessário projetar novos olhares sobre o suposto

Tecnológica – PPPGECT da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, sob a orientação da professora Dra. Cláudia Regina Flores.

⁶ Movimento da Matemática Moderna - MMM

conhecido, de forma a encontrar novos elementos que possibilitem novas interpretações, contribuindo para compreender melhor o que se tem hoje como ensino de geometria.

Nesse contexto, Valente (2007) destaca a importância dos questionamentos em relação aos rastros que o passado deixou e que são visíveis no hoje, ou ainda, interrogar o que nos foi deixado pelas práticas do passado significa fazer perguntas aos livros didáticos utilizados nas práticas escolares do passado. Ao se fazer isso vai se conduzindo às fontes de pesquisas com a finalidade de se construir fatos históricos, representados pelas respostas a essas questões.

Valente (2007) destaca que além do livro didático há uma série de outros materiais que podem contribuir na elaboração de um panorama da Educação Matemática em épocas passadas. Poderiam ser citados com relação aos arquivos escolares, os diários de classes, exames, provas, atas, entre outros; os materiais dos arquivos pessoais de alunos e professores; os documentos oficiais normativos e legislativos que regeram o funcionamento do ensino e ainda, dependendo do período estudado, poderão ser tomados como fontes os elementos resultantes de entrevistas com os protagonistas ainda vivos.

São reconhecidas, entretanto, “as dificuldades inerentes à obtenção de fontes para a escrita da história daquilo que se passa no interior das escolas, uma vez que, conforme constata Julia, as práticas culturais não costumam deixar traços” (DUARTE e SILVA, 2006, p. 88).

No entanto os possíveis empecilhos com relação à obtenção de fontes não parecem ter intimidado a produção da história. Recentemente tem-se manifestado uma tendência, entre os docentes, em favor de produzirem uma história de sua própria disciplina, afirma Chervel (1990). Então o que seria produzir uma História na Educação Matemática? Para Valente (2007) refere-se à prática de questionar o presente, no que tange as práticas escolares já naturalizadas e não problematizadas, cabendo ao historiador da educação matemática desnaturalizá-las. A tarefa de quem se propõe fazer História na Educação Matemática, implica em revelar que os elementos do presente que parecem ter sido sempre do modo como são, estão repletos de historicidade e quando problematizados podem revelar outras facetas ainda desconhecidas no cotidiano das práticas pedagógicas.

Esse é um possível caminho que se pretende trilhar com relação aos materiais manipuláveis que são utilizados no atual ensino de geometria. Mas para isso o

historiador da Educação Matemática precisa, inicialmente, ter clareza do que seria uma *disciplina escolar*. Para Chervel (1990), isso é fundamental, uma vez que a noção de disciplina escolar ainda carece de maiores aprofundamentos e reflexões, pois na maioria das vezes entende-se como sinônimo de matéria, conteúdo ou ainda: “disciplina é aquilo que se ensina e ponto final”. Assim cabe ao historiador, enquanto faz a sua história, a tarefa de definir a noção de disciplina.

Outro aspecto, não menos importante, refere-se ao entendimento do historiador sobre *cultura escolar*. Nesse sentido Julia (2001) tem apresentado elementos importantíssimos para que se amplie esse conceito. De forma breve, poderia se dizer que se trata de 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; *normas e praticas* coordenadas a finalidade que podem variar segundo as épocas (JULIA, 2001, p. 10).

Torna-se imprescindível, ao se tratar da cultura escolar, 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, como por exemplo, a cultura religiosa, política e popular. O tema cultura escolar nos remete ao problema central da transmissão, juntamente com as rupturas culturais e as resistências à tentativa de aculturação ou inculcação de um “*habitus*” (JULIA, 2001).

Assim a construção de uma História na Educação Matemática precisa considerar esses comportamentos que serão fundamentais para uma melhor compreensão do objeto investigado. Nesse sentido, se olharmos para o Movimento da Matemática Moderna, de um modo geral, pois cada país acabou incorporando-o de formas diferentes, sabe-se que parte do seu ideário inicial não se concretizou completamente e que também sofreu muitas críticas ao longo do tempo. No entanto, Segundo Duarte e Silva (2006) os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática de 1998 afirmam que muitas das idéias defendidas pelo MMM ainda permanecem no ensino brasileiro de Matemática. Poderiam ser citadas como exemplo, a insistência no trabalho com a linguagem da teoria dos conjuntos nas séries iniciais, o

predomínio absoluto da álgebra nas séries finais e as poucas aplicações práticas da Matemática no Ensino Fundamental.

Atentando para esse comportamento de resistência de alguns aspectos do MMM ainda nos dias atuais, percebe-se a necessidade de estudos complementares, que venham enfocar pontos de vista distintos daqueles já investigados. Percebe-se aqui mais vez, a importância dos questionamentos sobre os modos como incorporamos e ensinamos. É nesse sentido que a presente pesquisa, ao considerar o ideário do Movimento da Matemática Moderna, focando os usos dos materiais manipuláveis no ensino de geometria, se faz pertinente. Pois é importante que as pesquisas:

se aproximem mais do ambiente escolar, buscando identificar como o ideário do MMM, em particular aquele relativo à Geometria, foi apropriado pelos professores em suas práticas pedagógicas. Acreditamos que investigações que se apóiam na cultura escolar trarão respostas a muitas dessas indagações, contribuindo significativamente para uma maior compreensão do MMM (DUARTE e SILVA, 2006, p. 92).

Quanto a possível relação entre os materiais manipuláveis e o Movimento da Matemática Moderna, França (2006) na sua pesquisa desenvolvida no Estado de São Paulo, nos dá alguma pista:

verificamos que a grande maioria da bibliografia publicada durante a vigência oficial do MMM prioriza os relatos de experiência e sugestões de atividades, e pressupomos que apesar da escassez de pesquisas sobre os resultados das experiências realizadas a novidade dos **materiais manipuláveis** introduzidos durante o MMM, arregimentava adeptos, fazendo que fossem aplicadas, quase que imediatamente sem maiores reflexões (FRANÇA, 2006, p.8, grifo nosso).

Mas e no Estado de Santa Catarina, o que sabemos a respeito da relação entre os materiais manipuláveis no ensino de geometria e o Movimento da Matemática Moderna? Percebe-se que quase não há pesquisas referentes ao ensino de geometria durante o movimento da Matemática Moderna e menos ainda quando o enfoque refere-se aos materiais manipuláveis. Poder contribuir para conhecermos melhor esse cenário é um dos propósitos dessa pesquisa. Pois entendemos que só por meio do conhecimento de elementos ainda não

considerados, seja por esquecimento ou desconhecimento, é que podemos nos posicionar com maior firmeza em relação ao processo de ensino e aprendizagem de geometria.

Conclusão

A tendência de se ensinar Geometria numa perspectiva Empírico-Ativista, tem propiciado certo destaque aos materiais manipuláveis. No entanto, na maioria das vezes, são incorporados na prática docente sem maiores questionamentos sobre o porquê de seu uso.

Desnaturalizar os usos que se faz atualmente dos materiais manipuláveis não é uma tarefa fácil, pois carregam em si uma historicidade que nem sempre é percebida ou levada em consideração.

Trilhar nesse caminho da desnaturalização é perseguir os rastros que o passado deixou no presente e para isso é essencial a problematização do hoje. Para isso é preciso dialogar com o objeto de estudo, neste caso os materiais manipuláveis, considerando os elementos que permeiam o âmbito escolar como, por exemplo, as práticas escolares, a cultura escolar, as noções de disciplina e de *habitus* e toda a variedade de comportamentos.

Os apontamentos feitos nos parágrafos anteriores contribuem para delimitar a modalidade desta pesquisa, que busca olhar os usos dos materiais manipuláveis com relação ao ideário do Movimento da Matemática Moderna. E dessa forma, possibilitar uma possível compreensão de como e por que os professores de Santa Catarina utilizaram os materiais manipuláveis nas décadas de 60 a 80.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, R. F.; DECHEN, T. Tendências no Ensino de Geometria: um olhar para os anais dos Encontros Paulista de Educação Matemática. In: **16º Congresso de Leitura do Brasil - No mundo há muitas armadilhas e é preciso quebrá-las**. UNICAMP, Campinas, São Paulo. 10 a 13 de julho, 2007, p. 1-10. Disponível em: <<http://www.alb.com.br/anais16>>. Acesso em: 08 jun 2008.

CHERVEL, A. **História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa**. Revista Histoire de l'éducation, nº 38, mai 1988. Tradução de LOURO, G. L. Revista Teoria e Educação, 2, 1990, p. 177-229.

DUARTE, A. R. S., SILVA, M. C. da. Abaixo Euclides e acima quem? Uma análise do ensino de Geometria nas teses e dissertações sobre o Movimento da Matemática Moderna. **Revista Práxis Educativa**, Ponta Grossa PR, v. 1, n. 1, jan-jun 2006, p. 87-93.

FIORENTINI, D. e MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**. São Paulo, Ano 4, n. 7, jul-ago de 1990. Disponível em: <http://www.mat.ufmg.br/.../files/Umareflexao_sobre_o_uso_de_materiais_concretos_e_jogos_no_ensino_da_Matematica.doc>. Acesso em: 17 jun 2008.

FRANÇA, D. M. de A. **A Matemática Moderna no Ensino Primário: Uma Análise dos Documentos Oficiais**. X EBRAPEM – Encontro Brasileiro de Pós-Graduação em Educação Matemática. Conhecimento e Inclusão Social. Belo Horizonte, Minas Gerais, setembro de 2006. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br:8080/ebrapem>. Acesso em: 23 jun 2008.

JULIA, D. La culture scolaire comme objet historique. Tradução de SOUZA, G. de. **A cultura escolar como objeto histórico**. Revista Brasileira de História da Educação, nº 1, jan/jun 2001, p. 9-43. Disponível em: <<http://www.sbhe.org.br>>. Acesso em: 29 abr 2008.

MATOS, J. M. e SERRAZINA, M. de L. **Didática da Matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996. Cap.7: recursos na aula de Matemática, p.191-212.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**. São Paulo, SBEM, ano 9, nºs 9 e 10, p. 1-6, 2005. Disponível em: <<http://www.sbempaulista.org.br/revedmatvol9.pdf>>. Acesso em: 08 jun 2008.

PAIS, L. C. **Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da Geometria**. 23ª Reunião anual da ANPED, 24 a 28 de setembro de 2000, Caxambu, Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/23/textos/1919t.pdf>>. Acesso em: 03 jun 2008.

SILVA, A.; MARTINS, S. **Falar de Matemática hoje é ...** Millenium – Revista do ISPV: Instituto Superior Politécnico de Viseu, sem, n. 20, out de 2000. Disponível em: http://www.ipv.pt/millenium/20_ect5.htm. acesso em: 23 jun 2008.

VALENTE, W. R. História da Educação Matemática: Interrogações Metodológicas. **REVEMAT** - Revista Eletrônica de Educação Matemática. Florianópolis: UFSC, v2.2, p.28-49, 2007. Disponível em: http://www.redemat.mtm.ufsc.br/revemat/2007_pdf/revista_2007_02_completo.PDF. Acesso em: 27 mai 2008.