

UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Renata Cristina Geromel Meneghetti
rcgm@icmc.usp.br
Universidade de São Paulo – Brasil

Tema: Bloco V: Utilização de Ferramentas e Recursos adequados em Educação Matemática

Modalidade: CB (Comunicação Breve)

Nível: 7

Palavras-chave: materiais didáticos manipuláveis, educação básica, ensino e aprendizagem de matemática.

Resumo

Dentro de uma perspectiva construtivista de conhecimento compreende-se que materiais didáticos manipuláveis (MDM) podem favorecer a elaboração do conhecimento por parte do aluno. Em nossa pesquisa, buscamos investigar como, atualmente, MDM têm sido utilizados nas aulas de matemática da Educação Básica. Participaram da pesquisa 42 professores que ministriavam a disciplina de matemática em uma cidade no interior do estado de São Paulo/Brasil e que atuavam em pelo menos um dos três níveis da Educação Básica. O levantamento dos dados se deu por meio da aplicação de um questionário constituído de questões abertas. Através dessa pesquisa pudemos verificar que a maioria dos professores da Educação Básica faz uso de MDM em suas aulas de matemática e reconhecem a importância desses materiais no processo de ensino e aprendizagem de matemática, principalmente para o desenvolvimento do conteúdo, para dar significado ao mesmo. Por fim, esta pesquisa aponta que apesar das inovações tecnológicas que, sem dúvida nenhuma, são importantes para o processo de ensino e aprendizagem de matemática, os MDM têm ainda sido muito utilizados e mantém um papel de suma importância para tornar a matemática mais próxima do real, mais palpável e melhor compreendida pelos alunos.

Introdução

Conteúdos relacionados à disciplina de matemática podem gerar grande dificuldade de aprendizado por parte dos alunos. Isso pode estar associado ao grau de abstração com que esses conteúdos são abordados em sala de aula, muitas vezes desvinculados do mundo material e da vida diária. (Micotti, 1999). Para haver compreensão dos conceitos matemáticos é necessário buscar algo que torne a aprendizagem da matemática mais prazerosa.

A utilização de materiais didáticos manipuláveis (MDM) pode estimular o aluno a participar da aula e a compreender o conteúdo focado. Assim os MDM, incluindo aqueles que favorecem atividades lúdicas, podem ser vistos como facilitador da aprendizagem, na medida em que for bem elaborado e estruturado pelo professor ou com a participação deste, tendo em vista ações objetivas de ensino.

Em nossa pesquisa, buscamos investigar a respeito da utilização de MDM norteados pela seguinte pergunta: como, atualmente, os materiais didáticos manipuláveis têm sido utilizados em sala de aula no processo de ensino e aprendizagem de matemática da Educação Básica? O propósito desta pesquisa é, portanto, de contribuir com reflexões a respeito da utilização de materiais didáticos manipuláveis no cenário da Educação Matemática.

Considerações Teóricas

Os MDM tem um espaço importante na educação matemática, pois sua utilização pode tornar as aulas de matemática mais dinâmicas e favorecer a compreensão dos conteúdos abordados. (Sousa e Oliveira, 2010). Segundo Sowell (1989) uma forma de classificar os diversos materiais para ensino é dada a seguir: (1) Materiais concretos: são aqueles que os alunos trabalham diretamente com eles, por exemplo, o Cuisinaire, o geoplano, dobraduras com papeis etc; tais materiais são sempre trabalhados com a supervisão de um instrutor; (2) Materiais pictóricos: os estudantes não trabalham diretamente com eles, mas assistem demonstrações de uso dos mesmos, seja por animações ou pelo uso do material manipulável apenas pelo professor, em demonstração na sala de aula; (3) Materiais abstratos ou simbólicos: são utilizados pelos alunos de maneira simbólica, por exemplo, preenchendo atividades com lápis e papel, a partir de suposições propostas nos livros-texto ou ouvindo uma aula e lendo em livros didáticos.

Uttal, Scudder e DeLoache (1997) reconhecem que tanto professores quanto pesquisadores sugerem que objetos concretos permitem à criança estabelecer conexões entre suas experiências diárias e seu aprendizado sobre conceitos e símbolos matemáticos. Assim, é observado que os objetos concretos se tornam um caminho para a aprendizagem de símbolos abstratos.

Nesta pesquisa, entende-se por materiais didáticos manipuláveis aqueles que os alunos podem manipular por meio do tato (da experiência), compreendendo materiais concretos, atividades experimentais, jogos etc. Segundo Matos e Serrazina¹ (1996, apud Nacarato, 2005, p.3), materiais manipuláveis são “objectos 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 objectos que são usados para representar uma idéia”. Destaca-se aqui que o material manipulável permite representar algo que tem uma aplicação no dia a dia ou até mesmo uma ideia.

A utilização de materiais dessa natureza favorece não somente a aquisição de conteúdos, como também o desenvolvimento de outros conhecimentos e habilidades importantes para a formação do cidadão como um todo, tais como a criatividade, a interação social, a confiança em si, entre outros (Brandalise e Lubeck, 2007; Sousa e Oliveira, 2010). Porém, há de se ressaltar que, como adverte Nacarato (2005), nenhum objeto didático por si próprio melhorará o ensino de Matemática, pois para alcançar esse propósito é preciso também considerar a forma como esse objeto didático é utilizado, bem como as concepções pedagógicas do professor. Assim, faz-se importante que o objeto didático esteja integrado às propostas de ensino-aprendizagem e que o professor esteja em consonância com essas, tal como apontado por Meneghetti e Nunes (2006).

Aspectos Metodológicos

A pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa de investigação. (Lüdke e André, 1986). O levantamento de dados se deu por meio da aplicação de um questionário, vantajoso neste caso porque possibilita atingir um número maior de pessoas; permite que as pessoas o respondam no momento que julgar mais conveniente; não expõe os pesquisados a interferência da opinião do entrevistador na hora das respostas. (Gil, 2008). O questionário que foi aplicado a professores da Educação Básica de escolas de São Carlos e constituiu-se de questões abertas em busca de compreender quando e como MDM estão sendo usados para auxiliar o ensino e a aprendizagem de matemática. O critério utilizado para a escolha dos professores para responder ao questionário foi de ser profissionais que trabalhavam em escolas que têm os três níveis de ensino da

¹ MATOS, J. M. & SERRAZINA, M. L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.

Educação Básica: Ensino Fundamental - Ciclo I, Ensino Fundamental - Ciclo II, e Ensino Médio.²

Foram contatadas e convidadas a participar da pesquisa onze escolas do município de São Carlos (sete particulares e quatro públicas) registradas na Diretoria de Ensino que atendia aos três níveis da Educação Básica. Para as escolas particulares usamos a sigla PA e para as públicas PU. Quatro dessas escolas (PA-2, PA-5, PA-7 e PU-4) não concordaram em participar da pesquisa. Das sete escolas que aceitaram participar da investigação, quatro são particulares (PA-1, PA-3, PU-4 e PA-6) e três são públicas (PU-1, PU-2 e PU-3). Desses escolas, foram convidados os seus 63 professores de matemática que atuavam nos três níveis da Educação Básica, ou seja, incluindo tanto os professores específicos da disciplina de matemática (Ensino Fundamental Ciclo II e Ensino Médio), quanto os professores do Ciclo I (do Ensino Fundamental); neste último caso o aluno tem um único professor por ano. Dos questionários entregues, retornaram 42 preenchidos (e foram designados por P1.....P42), e 21 não responderam alegando não fazerem uso de MDM, e por isso, foram computados na análise como professores que não usam MDM em suas aulas.

A partir das respostas dos sujeitos procedemos a uma análise qualitativa dos dados buscando agrupamento das respostas por meio de convergências, procurando salientar os aspectos mais relevantes aos objetivos da investigação. Vale salientar que utilizamos também dados quantitativos para auxiliar na interpretação dos resultados.

Análise dos questionários

- Quando se perguntou aos professores se eles utilizavam ou não MDM em suas aulas de matemática foram obtidos os dados apresentados na tabela abaixo.

Utiliza MDM em suas aulas?						
	Escolas Públcas		Escolas Particulares		TOTAL	
SIM	12	80%	30	62,5%	42	66,6%

² No Brasil o Ciclo I refere-se do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental; o Ciclo II do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental. Depois disso temos o Ensino Médio composto de três anos.

NÃO	3	20%	18	37,5%	21	33,3%
-----	---	-----	----	-------	----	-------

Tabela 1: Utilização de MDM nas aulas de matemática.

Através desta tabela, percebemos que a maioria dos professores alegou fazer uso de MDM em suas aulas de matemática; o que parece indicar que o professor reconhece a importância de se utilizar esse tipo de material nas suas aulas. Pode-se ainda observar que a utilização destes em escolas públicas é maior do que em escolas particulares, aqui não se sabe porque isso ocorre, entretanto entendemos que poderia estar associado ao incentivo e à liberdade que o professor tem em utilizar este tipo de recurso didático.

- Quando se questionou sobre o tipo de materiais que são utilizados, os mais citados foram: Material Dourado (27 professores correspondente a 64,3% - indicaremos por 27:64,3%); Jogos (19: 45,2%); Sólidos Geométricos(13: 30,9%); Materiais Recicláveis(13:30,9%); Encarte da apostila / Atividades com Papel(12:28,6%); Jornais/Panfletos (8:19%); Tangram (6:14,3%); Ábaco(5:11,9%); Régua, compasso, transferidor(5:11,9%); Blocos Lógicos(5:11,9%); Material Cusinaire (4:9,5%); Softwares (4:9,5%); Atividades simulando o uso de Dinheiro(3:7,1%); Utilização de Balança (3:7,1%); Atividade de Mercado(2:4,8%); Tecnologias(2:4,8%); Carpete (flanelógrafo) (2:4,8%); Geoplano(2:4,8%); Atividades com Massa de Modelar(1:2,4%);Literatura Infantil(1:2,4%); Pentaminós(1:2,4%); Espelhos(caleidoscópio) (1:2,4%).

Esses resultados apontam para a preferência em se utilizar materiais de madeira e jogos. Os softwares por sua vez, não tiveram tanto destaque. Dos quatro professores que admitiram utilizar de recursos tecnológicos a maioria são professores de escolas particulares, sendo apenas um professor de escola pública. O que pode indicar tanto a falta de artefatos para a utilização destes, quanto à cobrança, ou falta dela, exercida pela instituição sobre os professores.

- Na tabela 3 apresentamos os dados obtidos sobre a maneira como os MDM são empregados nas aulas de Matemática, neste caso as respostas obtidas possibilitou uma análise quanto à finalidade da utilização dos MDM em sala de aula:

De que maneira os MDM são empregados?		
Finalidade	Utilizações	Percentual (%)
Para Desenvolvimento de Conceitos	26	61,9
Para Fixar/Praticar Conteúdos	8	19
Como Motivação	6	14,3
Para auxiliar nas atividades	5	11,9
Como diversão/ Lazer	3	7,1
Não responderam	1	2,4

Tabela 2: Como os MDM são empregados

Através da Tabela 2 percebemos que a maioria dos professores alegou utilizar MDM para o desenvolvimento de conceitos ou em auxiliar na realização de atividades; o que vai ao encontro com o que a literatura tem colocado, ou seja, de se usar materiais deste tipo para auxiliar na construção e ou na compreensão de conceitos. Um número expressivo também apontou que utilizam MDM para fixar os conteúdos, ou seja, como forma de concretizar a matéria já aprendida, colocando-o em prática, assim como forma de motivar os alunos tanto a participar das aulas quanto para perceberem quanto para aplicar o conteúdo. Por fim, pode-se perceber que poucos associaram essa utilização como um momento de lazer, ou descanso dos alunos.

-Em relação ao uso de MDM favorecer ou não a motivação do aluno em aprender matemática uma síntese das respostas dos professores é apresentada na tabela a seguir.

Sobre MDM favorecer ou não a motivação do aluno em aprender matemática		
	Utilizações	Percentual (%)
SIM	40	95,2
NÃO	1	2,4
Não responderam	1	2,4
TOTAL	42	100

Tabela 3: Sobre a Motivação dos Alunos

Pela tabela 3 percebemos que, dos 42 professores que responderam ao questionário, o único que colocou crer que os MDM não são motivadores, alegou isso em função do número de alunos que geralmente se tem numa sala de aula. Para ele quando esse número é

grande, o efeito de se empregar MDM pode ser contrário ao proposto inicialmente, dando a impressão de bagunça ou descanso.

- Dos 40 professores que concordaram que a utilização de MDM favorece a motivação em sala de aula, as justificativas estão expressas na tabela 5.

Porque usar MDM favorece a motivação		
	Utilizações	Percentual (%)
Torna os alunos agentes construtores do conhecimento	11	27,5
Favorece a aprendizagem	10	25,0
Dá significado ao conteúdo	10	25,0
Torna a aula mais interessante	4	10,0
Os alunos aprendem brincando	3	7,5
É uma atividade diferenciada (sai da rotina)	1	2,4
TOTAL	40	100

Tabela 4: Porque usar MDM favorece a motivação

Analisando a Tabela 4, pode-se concluir que as respostas culminam para um mesmo objetivo, ou seja, os professores ao trabalhar com esse tipo de material em suas aulas percebem que os alunos são motivados pelo fato de se sentirem construtores do conhecimento, autores das suas descobertas. Isso torna a aula mais interessante, dá significado ao conteúdo e facilita a aprendizagem.

Considerações finais

Através dessa pesquisa pudemos verificar que a maioria dos professores da Educação Básica faz uso de MDM em suas aulas de matemática e reconhecem a importância desse tipo de material no processo de ensino e aprendizagem de matemática, principalmente para o desenvolvimento de conteúdo. Porém, um número expressivo de professores salientou também a importância do MDM para fixar os conteúdos, ou seja, como forma de concretizar o conteúdo já aprendido, colocando-o em prática, assim como forma de motivar os alunos tanto a participar das aulas quanto para perceberem como aplicar o conteúdo. Para a maioria dos professores os MDM são ferramentas que auxiliam na interpretação do conteúdo por parte do aprendiz, além de fazê-lo compreender a relação da matemática com seus cotidianos, e encontrar assim uma utilidade para essa ciência.

Assim, observa-se que os MDM têm sido utilizados para auxiliar os alunos na construção do conhecimento e também como forma de dar significado aos conteúdos de matemática. Houve destaque também para outras habilidades e conhecimentos de âmbito mais gerais são adquiridos com a utilização dos MDM. Além disso, a maioria dos entrevistados também concorda que os MDM favorecem a motivação do aluno em aprender. Essas colocações vão ao encontro do que tem sido apontado pelas pesquisas em relação à utilização dos MDM em sala de aula.

Por fim, percebe-se que apesar das inovações tecnológicas, que sem dúvida nenhuma, são importantes para o processo de ensino e aprendizagem em matemática, os MDM têm ainda sido muito utilizados e mantém um papel de suma importância para tornar a matemática mais próxima do real, mais palpável e melhor compreendida pelos alunos.

Agradecimentos: A autora agradece o apoio da Pró-reitora de Graduação da USP (Programa: Ensinar com Pesquisa) e a colaboração aluna Marina Ferrucci Bega em uma parte deste trabalho.

Referências Bibliográficas

- Brandalise, C. R & Lubeck, M. (2007, Setembro). O lúdico na educação matemática: um jogo da memória para ensino dos números racionais. *Anais do IX ENEM: Encontro Nacional De Educação Matemática*, SBEM, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. p.1-8.1 cd-rom.
- Gil, A. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas.
- Lüdke, M. & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Meneghetti, R. C. G. & Nunes, A. C. A. (2006, Dezembro 20/21). Aplicação de uma Proposta Pedagógica no Ensino dos Números Racionais. *Educação Matemática em Revista*. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Ano 13, p. 77-86.
- Micotti, M. C. O. (1999). O Ensino e as Propostas Pedagógicas. In: Bicudo, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP, pp. 153-167.
- Nacarato, A. M. (2005). Eu trabalho primeiro no concreto. *Revista de Educação Matemática*. São Paulo: SBEM, Ano 9, n. 9-10, p. 1-6.
- Sousa, G. C. & Oliveira, J. D. S. (2010, Outubro). O uso de materiais manipuláveis e jogos no ensino de matemática. *Anais do Encontro Nacional De Educação Matemática*, SBEM, Salvador, Bahia, Brasil. p.1-11.1 cd-rom.
- Sowell, E. J. (1989). Effects of Manipulative Materials in Mathematics Instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, v.20, n.5, 498-505.
- Uttal, D.H., Scudder, K. V. & Deloache, J. S. (1997). Manipulatives as symbols : a new perspective on the use of concrete objects to teach mathematics. *Journal of Applied Developmental Psychology*. v. 18, n. 1, p. 37-54.