

Sobre a utilização de materiais didáticos manipuláveis na educação básica na visão dos professores¹

Renata Cristina Geromel Meneghetti, Marina Ferruci Bega

Fecha de recepción: 04/06/2014

Fecha de aceptación: 04/03/2016

<p>Resumen</p>	<p>Esta investigación tuvo como objetivo investigar el uso de los materiales didáticos manipulables (MDM) en las clases de matemáticas en la educación básica, según el punto de vista del maestro. Participaron en esta investigación, respondiendo a un cuestionario abierto sobre el tema, cuarenta y dos maestros que enseñan las matemáticas en la Educación Básica en una ciudad brasileña. Esta investigación indica que a pesar de la presencia y la importancia de la innovación tecnológica en el entorno educativo, los profesores entrevistados hacen uso de MDM en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas especialmente para el desarrollo de contenidos y ellos destacan que los MDM son de suma importancia para hacer las matemáticas más cerca del real, más touchable y mejor entendida por los estudiantes.</p> <p>Palabras clave: materiales didáticos manipulables; enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; educación básica; maestros.</p>
<p>Abstract</p>	<p>This manuscript addresses the use of didactic manipulative materials (DMM) in elementary school, according to the teacher's point of view. Forty-two Mathematics teachers of a Brazilian city answered an open questionnaire about the topic. The results show, despite the presence and importance of technological innovations in the educational context, the teachers claim to use DMM in the teaching and learning of mathematics, especially for the development of contents, as they enable Mathematics to become more significant and palpable, closer to the real world and better understood by students.</p> <p>Keywords: instructional materials manipulatives; the teaching and learning of mathematics; elementary school; teachers.</p>
<p>Resumo</p>	<p>Esta pesquisa teve como propósito investigar o uso de materiais didáticos manipuláveis (MDM) nas aulas de matemática da educação básica, do ponto de vista do professor. Participaram nesta investigação, respondendo a um questionário aberto sobre o tema, quarenta e dois professores que ministram a disciplina de matemática em escolas de Educação Básica de uma cidade brasileira. Esta pesquisa indica que apesar da presença e importância das inovações tecnológicas no cenário</p>

¹ Uma versão preliminar e parcial deste artigo foi apresentada no CIBEM/2013.

	<p>educacional, os professores entrevistados afirmam fazer uso de MDM no processo de ensino e aprendizagem de matemática, em especial para o desenvolvimento dos conteúdos e reforçam que os MDM são importantes para tornar a matemática mais próxima do real, mais palpável e melhor compreendida pelos alunos.</p> <p>Palavras-chave: materiais didáticos manipuláveis; ensino e aprendizagem de matemática; educação básica; professores.</p>
--	--

1. Introdução

Conteúdos relacionados com a disciplina de matemática geralmente são responsáveis por uma parte considerável das dificuldades de aprendizagem 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.

O caráter abstrato dos estudos matemáticos surpreende os principiantes nos primeiros contatos com um mundo de ideias e representações, desprovidas das particularidades das coisas materiais. Apesar de a matemática ser utilizada e estar presente na vida diária, exceto para quem já compartilha deste saber, as ideias e os procedimentos matemáticos parecem muito diferentes dos utilizados na experiência prática ou na vida diária. (Micotti, 1999, p. 162).

Para haver compreensão dos conceitos matemáticos é necessário buscar algo que desperte no estudante o prazer pela aprendizagem da matemática, que torne esta aprendizagem mais prazerosa. Como enfatizam Turrioni e Perez (2006, p. 144): “Um ensino de matemática visando o prazer de aprender, garantindo participação e interesse dos alunos, a participação da comunidade, é fundamental para um aprendizado mais eficiente e de qualidade”. Uma alternativa para alcançar tal finalidade é a utilização de materiais didáticos manipuláveis (MDM), de maneira a estimular o aluno a participar da aula e a compreender o conteúdo focado.

Nesta pesquisa, materiais didáticos manipuláveis são entendidos como aqueles que os alunos podem manipular por meio do tato (da experiência), compreendendo materiais concretos, atividades experimentais, jogos etc. Considera-se ainda que:

Os materiais didáticos não podem servir apenas para o professor fazer demonstrações, os alunos devem ter oportunidade de manipulá-los e descobrirem por si próprios os conhecimentos matemáticos (...) o professor adquire um novo papel, o de orientador das aprendizagens (...) é a partir de experiências pessoais, individuais e concretas que o aluno desenvolve uma aprendizagem dos conteúdos matemáticos. (Candeias, 2007, p. 319)

Dentro de uma perspectiva construtivista de conhecimento compreende-se que os MDM podem favorecer a construção do conhecimento pelo aluno, auxiliando-o na socialização das ideias, na motivação para aprender, na apresentação do conteúdo por meio de situações desafiadoras; tornando o aluno integrante ativo no processo de ensino e aprendizagem. Assim, a utilização de MDM, incluindo aqueles que favorecem atividades lúdicas, pode ser vista como um facilitador da aprendizagem, na medida em que for bem elaborado e usado adequadamente pelo professor junto a seus alunos.

Esta pesquisa teve como propósito investigar, sob a perspectiva do professor, como os MDM têm sido utilizados nas aulas de matemática da Educação Básica e qual a importância desses materiais no processo de ensino e aprendizagem de matemática,

2. Considerações Teóricas

Os MDM conquistaram um espaço importante no contexto da educação matemática, pois sua utilização pode tornar as aulas de matemática mais dinâmicas e favorecer a compreensão dos conteúdos abordados.

É necessário que haja por partes dos educadores uma revisão sobre a situação atual da prática docente, identificando novos meios e propostas de tornar sua aula mais proveitosa, visando à interação do aluno com o conteúdo estudado e fazendo com que ele tenha uma maior afinidade com os conteúdos matemáticos ensinados em sala de aula. Por esse motivo apresentamos o uso de materiais manipuláveis e jogos como uma proposta pedagógica para tornar as aulas de Matemática mais dinâmicas e proveitosas. (Sousa & Oliveira, 2010, p. 2)

Uma forma de classificar os diversos materiais para ensino foi apresentada por Sowell (1989) da seguinte maneira: (i) Materiais concretos: são aqueles que os alunos trabalham diretamente com eles, por exemplo, o Cuisinaire, o geoplano, dobraduras com papéis etc; tais materiais são sempre trabalhados com a supervisão de um instrutor; (ii) Materiais pictóricos: os estudantes não trabalham diretamente com eles, mas assistem demonstrações de seu uso, seja por animações ou pelo uso do material manipulável apenas pelo professor, em demonstração na sala de aula; (iii) 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 têm sugerido que objetos concretos permitem à criança estabelecer conexões entre suas experiências diárias e seu aprendizado sobre conceitos e

símbolos matemáticos. Em essência, é observado que os objetos concretos se tornam um caminho para a aprendizagem de símbolos abstratos.

Segundo Matos e Serrazina (1996, p. 3, citado por Nacarato, 2004-2005), 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”. Assim, o material manipulável nos permite representar algo que tem uma aplicação no dia a dia ou até mesmo uma ideia.

A utilização de materiais dessa natureza ajuda no desenvolvimento habilidades como a criatividade, a interação social e a confiança em si, como relata Brandalise e Lubeck (2007):

Pudemos ver que pelos esforços coletivos, a educação matemática se efetiva, mostrando pela transdisciplinaridade e criatividade, que a aprendizagem ocorre; contextualizada e diferenciada, participando eficazmente na formação de indivíduos críticos e atuantes. (Brandalise & Lubeck, 2007, p. 7).

Enfatizando a importância dos aspectos sociais proporcionados pelos MDM, Sousa e Oliveira (2010, p. 7) também afirmam que:

Quando usamos os materiais manipuláveis e jogos em sala de aula, podemos aumentar o leque de possibilidades a serem trabalhadas, não apenas com conceitos matemáticos, mas também com conceitos sociais, como o convívio, a colaboração do aluno com os seus colegas, o respeito ao próximo, convívio com ganhos e perdas, entre outros. (Souza & Oliveira, 2010, p.7).

Assim, a utilização de MDM pode favorecer não somente a aprendizagem de novos conteúdos como também o desenvolvimento de outros conhecimentos e habilidades importantes para a formação do cidadão como um todo.

Outra característica marcante da utilização de MDM, principalmente quando estes envolvem jogos ou atividades lúdicas, é de serem meios de cativar os aprendizes e incentivá-los a abandonar a concepção de matemática como uma disciplina teórica e maçante, e passar a percebê-la como uma ciência viva e acessível; como algo mais prazeroso de se aprender. O que faz do aprendizado atraente é o sentimento de ser capaz que suscita no ser humano, quando este se vê desvendando algo através de sua capacidade motora ou intelectual, quando este percebe que conseguiu chegar a uma conclusão sobre o conteúdo ensinado, e entendeu o que lhe foi proposto.

Araújo (2000, p. 15) destaca que através de atividades lúdicas as aulas de matemática podem se tornar “[...] dinâmicas e prazerosas facilitando assim, o ensino-aprendizagem e levando o aluno a se apropriar do conhecimento, vivenciando, experimentando e se tornando uma pessoa autônoma para poder aplicar seus conhecimentos na vida”.

Essa autora ainda acrescenta que:

Difundir e desmistificar o uso de atividades lúdicas, com fundamentações pedagógicas adequadas, favorece um aprendizado efetivo, representando estratégias altamente proveitosas para que o aluno tenha acesso ao conhecimento e ao desenvolvimento de suas capacidades. (Araújo, 2000, p. 11).

No Brasil, as diretrizes curriculares para o ensino de matemática visando à compreensão de conceitos apontam para a necessidade de se trabalhar com o aluno realidades cotidianas, de maneira a concretizar situações e manipular objetos. (Secretaria da Educação, 1989, 1994). Por sua vez, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) enfatizam a importância da atenção do professor às necessidades dos alunos, de saber relacionar o conteúdo aprendido em sala de aula com a realidade por eles vivida. Isso requer traquejo do professor na busca por novas estratégias a serem utilizadas em sala de aula, visando facilitar o processo de ensino e aprendizagem da matemática e a compreensão dos alunos em relação aos conceitos focados. A utilização de materiais didáticos manipuláveis pode ser vista como uma dessas estratégias de ensino e aprendizagem. Ainda segundo os PCN, atividades como os jogos e materiais concretos:

(...) podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes – enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório – necessário para aprendizagem da Matemática. (Ministério da Educação, 1998, p. 47).

Além disso, os PCN também destacam o papel da história e das tecnologias da comunicação como recursos importantes no processo de ensino e aprendizagem da matemática. A utilização de recursos tecnológicos também são destaques na “nova” proposta curricular do Estado de São Paulo e dos PCN. (Ministério da Educação, 1998; Secretaria da Educação, 1994).

Por fim há um alerta das diretrizes curriculares para o fato de que nem sempre a utilização de materiais manipuláveis torna-se coerente com o conteúdo trabalhado. Por isso deve haver um discernimento do professor quanto a este fato. Segundo Farias (2010), “(...) o professor deve selecionar e dimensionar bem o material concreto para que obtenha êxito em sua aplicação, sabendo de seu potencial e de suas limitações” (p.3). Além disso, no preparo e na seleção do material a se utilizar, é preciso também estar atento às necessidades e particularidades do público alvo, ou seja, dos alunos para os quais o material será empregado.

Assim, pode-se ressaltar, como coloca Nacarato (2005), que 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 é utilizado, bem como as concepções pedagógicas do professor. Ball (1992) também adverte sobre a importância do professor neste processo ao enfatizar que os alunos não adquirem imediatamente os conceitos matemáticos com o uso de materiais manipuláveis. A instrução extensiva e a prática, com orientação do professor, são necessárias para que os resultados sejam, de fato, efetivos.

Assim, faz-se importante que o objeto didático (materiais manipulativos, jogos ou outros) esteja integrado às propostas alternativas de ensino e aprendizagem e

que o professor esteja em consonância com estas, tal como já fora apontado por Meneghetti e Nunes (2006).

3. Metodologia

A pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa de investigação, que tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como principal instrumento (Lüdke & André, 1986). O levantamento dos dados se deu por meio da aplicação de um questionário à professores de matemática da educação básica, considerado vantajoso neste caso, pois possibilita que se atinja um número maior de participantes; permite que as pessoas o respondam no momento que julgarem conveniente e; não expõe os participantes à interferência da opinião do entrevistador na hora das respostas (Gil, 2008).

O questionário foi aplicado a 63 professores da educação básica de escolas de uma cidade do estado de São Paulo, Brasil. Tal questionário constituiu-se de sete questões abertas (ver anexo)²; em busca de compreender quando e como materiais didáticos manipuláveis estão sendo usados para auxiliar no ensino e na aprendizagem de matemática. Nesse caso entende-se por questões abertas as que possibilitam liberdade de respostas e possibilita respostas diferentes dos participantes, ou seja, cada participante pode responder livremente às perguntas³.

Com tais questões buscou-se investigar: se os professores fazem ou não uso de MDM em suas aulas, bem como, a maneira como o fazem; se sentem diferenças (em relação à aprendizagem do aluno) quando empregam este tipo de material; se acham válido empregar MDM e sobre a forma como obtêm os MDM para utilização em sala de aula.

O critério de escolha dos professores para responderem ao questionário foi o de estarem atuando em escolas que contemplassem os três níveis de ensino da Educação Básica: Ensino Fundamental I (do primeiro ao quinto ano), Ensino Fundamental II (do sexto ao nono ano) e Ensino Médio (constituído de três anos). Foram contatadas e convidadas a participar da pesquisa onze escolas (sete particulares e quatro públicas) do município de São Carlos, São Paulo/Brasil; tais escolas estavam registradas na Diretoria de Ensino deste município como escolas que atendiam aos três níveis da Educação Básica. Para as escolas particulares usamos a sigla PA e para as públicas PU. Quatro dessas escolas (denotadas por 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 (denotadas por PA-1, PA-3, PA-4 e PA-6) e três são públicas (denominadas PU-1, PU-2 e PU-3).

² Antes da aplicação propriamente dita, o questionário foi apresentado e discutido (simulando sua aplicação) junto membros a um grupo de pesquisa de educação matemática coordenado pela primeira autora deste trabalho, do qual participam alunos do curso de licenciatura em matemática (futuros professores) e alunos da pós-graduação educação Matemática (ou áreas afins) que já atuavam como professores da Educação Básica. Tal procedimento feito visando avaliar se as questões propostas atingiriam os objetivos que se pretendia na pesquisa. Isso possibilitou o aprimoramento das questões.

³ As questões abertas diferenciam-se das fechadas, sendo que essas últimas, em geral, referem-se às questões de alternativas, que conferem maior uniformidade as respostas (Gil, 2008).

Dessas 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 (séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio), quanto os professores das séries iniciais 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. Foram feitas tabelas relacionando as respostas de maneira a ser possível uma conclusão sobre a opinião dos professores em relação ao uso deste tipo de material.

A partir das respostas dos sujeitos procedeu-se a uma análise qualitativa dos dados buscando agrupamento das respostas por meio de convergências, procurando salientar os aspectos mais relevantes ao propósito da investigação. Vale salientar que foram também utilizados dados quantitativos para auxiliar na interpretação dos resultados. Através da análise das respostas dadas aos questionários pôde-se analisar a utilização de MDM nas aulas de matemática da Educação Básica.

4. Análise dos questionários

A fim de que fossem mantidos em sigilo os nomes dos professores e escolas, foi feita a relação a seguir, em que PA denotam escolas particulares, PU escolas públicas e P o respectivo professor de acordo com a numeração.

ESCOLAS	PU-1	PU-2	PU-3	PU-4	PA-1	PA-2	PA-3	PA-4	PA-5	PA-6	PA-7
Professores	P1	P7	P10	-	P13	-	P21	P36	-	P37	-
	P2	P8	P11	-	P14	-	P22	-	-	P38	-
	P3	P9	P12	-	P15	-	P23	-	-	P39	-
	P4	-	-	-	P16	-	P24	-	-	P40	-
	P5	-	-	-	P17	-	P25	-	-	P41	-
	P6	-	-	-	P18	-	P26	-	-	P42	-
	-	-	-	-	P19	-	P27	-	-	-	-
	-	-	-	-	P20	-	P28	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	P29	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	P30	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	P31	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	P32	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	P33	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	P34	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	P35	-	-	-	-

Tabela 1: relação das escolas e dos professores participantes da investigação

No que segue apresentamos algumas tabelas com os dados obtidos em relação a cada questão realizada. Após a apresentação de cada tabela, procedeu-se à interpretação dos resultados.

Os dados da tabela 2 representam as respostas dos professores em relação à primeira questão, na qual se perguntou aos professores se eles utilizavam ou não MDM em suas aulas de matemática.

Utiliza MDM em suas aulas?						
	Escolas Públicas		Escolas Particulares		TOTAL	
SIM	12	80%	30	62,5%	42	66,6%
NÃO	3	20%	18	37,5%	21	33,3%

Tabela 2: Sobre a 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 eles consideram importantes e de valia utilizar esse tipo de material nas aulas. Pode-se ainda observar, de acordo com as respostas dos professores, que a utilização de MDM em escolas públicas é maior do que em escolas particulares, aqui não foi possível saber qual o motivo pelo qual isso ocorre, entretanto uma possibilidade é a de o material estar associado ao incentivo e/ou à liberdade que o professor tem em utilizar este tipo de recurso didático.

A tabela 3 expressa os materiais utilizados pelos professores que responderam ao questionário e o número de vezes que estes materiais aparecem nas respostas deles, juntamente com a porcentagem relativa a estas aparições. Lembramos que o professor pode fazer uso de um ou mais materiais e, por isso, as porcentagens ultrapassam 100%.

Tipos de materiais utilizados		
Material	Utilizações	Percentual (%)
Material Dourado	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
Tangran	6	14,3
Ábaco	5	11,9
Régua, compasso, etc.	5	11,9
Blocos Lógicos	5	11,9
Material Cusinare	4	9,5
Softwares Educativos	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 (recursos tecnológicos)	2	4,8
Carpete (atividades com flanelógrafo)	2	4,8
Geoplano	2	4,8
Atividades com Massa de Modelar	1	2,4
Literatura Infantil (livros)	1	2,4
Pentaminós	1	2,4
Espelhos (caleidoscópio)	1	2,4

Tabela 3: Tipos de materiais utilizados

Os resultados expressos na Tabela 3 indicam uma porcentagem maior de professores utiliza materiais concretos feitos de madeira e jogos. Os softwares educativos e a utilização de recursos tecnológicos por sua vez, não tiveram tanto destaque, o que, a nosso ver, pode estar relacionado à questão da acessibilidade em relação ao uso do material (disponibilidade ao professor e ao aluno ou se o material é fácil de ser confeccionado pelo professor ou pelo aluno, etc.).

Observamos ainda que dos quatro professores que admitiram utilizar-se 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 desses recursos, quanto à cobrança, ou falta dela, exercida pela instituição de ensino da qual o professor faz parte.

Na tabela 4 apresentam-se os dados obtidos sobre a maneira como os MDM são empregados nas aulas de Matemática, neste caso as respostas obtidas possibilitaram 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 4: Como os MDM são empregados

Através da Tabela 4 é possível perceber que a maioria dos professores alegou utilizar MDM para o desenvolvimento de conceitos ou para 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. A preocupação com a compreensão dos conceitos é retratada, por exemplo, através do depoimento de P5, da escola PU1: “Utilizo esses materiais algumas vezes de acordo com o conteúdo proposto, outras após o término de alguma outra atividade. Antes, porém as crianças devem compreender o sentido e motivo de jogar e/ou manipular os materiais. Assim, procuro garantir com intenção condições adequadas para a constituição de vivências pelas crianças com os objetos trabalhados”. Um número expressivo também apontou que utilizam MDM para fixar os conteúdos, isto é, como forma de concretizar a matéria já aprendida, colocando-a em prática, assim como forma de motivar os alunos tanto a participar das aulas quanto para perceberem como aplicar o conteúdo. Como expressa P16 da escola PA1: “São empregados como uma motivação que realizamos todo o início da aula para despertar o interesse e dar sequência aos conteúdos estudados. São utilizados também como estratégias para que o aluno se lembre de tudo o que foi estudado”. Por fim, pode-se perceber que poucos associaram essa utilização como um momento de lazer ou descanso dos alunos.

A tabela 5 retrata as respostas quanto à percepção dos professores sobre se há ou não diferença na aprendizagem dos alunos quando os MDM são empregados.

O que sentem ao trabalhar com esse tipo de material		
	Utilizações	Percentual (%)
Que o aluno assimila melhor e mais fácil o conteúdo; com o material o aluno visualiza melhor a matemática e fica mais fácil de explicá-la	13	30,1
Torna útil a matemática no uso social	8	19
Desperta maior interesse dos alunos	7	16,7
Não responderam	5	11,9
Tornam as aulas mais criativas/dinâmicas	5	11,9
Favorecem o desenvolvimento de habilidades, tais como: concentração, atenção, percepção etc.	4	9,5
TOTAL	42	100

Tabela 5: O que sentem ao trabalhar com esse tipo de material

Na tabela 5 estão expressos os principais motivos pelos quais os professores dizem utilizar MDM em suas aulas de matemática. Nesta, podemos perceber que a maioria dos professores acredita que os MDM são ferramentas que auxiliam na interpretação do conteúdo por parte do aprendiz, além de fazê-lo compreender a relação da matemática com seu cotidiano e encontrar assim uma utilidade para essa ciência. Como se vê na resposta de P16, da escola PA-1: “Trabalhando com esses materiais o conteúdo adquire um significado que vai auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos. Quando inserimos jogos e material concreto em nossas aulas, ganhamos o aluno que vê um significado em aprender. Ele entende o valor que ela tem em seu dia a dia”. Segundo P6 da escola PU1: “Com o material o aluno assimila o conteúdo com mais facilidade e melhor entendimento. Os alunos ficam bem mais motivados, pois eles adoram situações dinâmicas e que saem da rotina de lousa, caderno e professor.”

Outros docentes também destacaram que os MDM tornam as aulas mais motivadoras, proporciona dinamismo nas aulas e favorece o trabalho do professor. De acordo com P42 da escola PA-6: “Favorece a motivação do aluno em aprender matemática, porque os materiais propiciam uma abordagem de maneira clara e dinâmica, favorecendo o trabalho do professor e sendo assim a compreensão do aluno. Um grupo de professores destacou também que o uso de MDM auxilia também no desenvolvimento de outras habilidades. Segundo P5, da escola PU-1: “Além dos conteúdos propostos as crianças adquirem habilidades de concentração, atenção, noção espaciais, lateralidade, entre outras. Além disso, percebe-se que as crianças aprendem à medida que atuam sobre os objetos (...).”

A tabela 6 apresenta dados em relação ao questionamento sobre se o uso de MDM favorece ou não a motivação do aluno em aprender matemática.

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 6: Sobre a motivação dos alunos

Pela tabela 6 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 geral 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 (ou seja, ao desejado), podendo dar a impressão de bagunça ou descanso.

Dos outros 40 professores que concordaram que a utilização de MDM favorece a motivação em sala de aula, as justificativas estão postas na Tabela 7.

Porque usar MDM favorece a motivação		
	Utilizações	Percentual (%)
Tornam os alunos agentes construtores do conhecimento	11	27,5
Favorecem a aprendizagem	10	25,0
Dão significado ao conteúdo	10	25,0
Tornam 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 7: Porque usar MDM favorece a motivação

Analisando a Tabela 7, pode-se concluir que as respostas culminam para um mesmo objetivo, ou seja, os professores ao trabalharem 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, tal como colocado por P22, da escola PA-3: “Ao trabalhar com MDM, a aprendizagem se torna mais atrativa, pois as crianças participam da construção do conhecimento”.

A tabela 8 apresenta os dados em relação a como os professores obtêm os MDM por eles utilizados:

Origem dos materiais		
	Frequência	Percentual (%)
A escola disponibiliza	30	39,47
Os alunos confeccionam	13	17,10
Material do professor	13	17,10
Os alunos levam	9	11,85
Tem no material do aluno	7	9,21
Através de representantes que visitam o colégio	2	2,63
A secretaria da educação disponibiliza	1	1,32
Redes de supermercado	1	1,32
TOTAL	76	100

Tabela 8: Como os materiais são obtidos

A maioria dos professores pega da própria escola os materiais com que trabalha ou obtém por meio dos alunos ou deles próprios. Como diz P25 da escola PA-3: “Existem poucos materiais, prefiro construir o material a ser trabalhado, durante a aula, pois assim os alunos participam mais”.

Em relação ao que os professores acham sobre os MDM existentes no mercado, obtivemos os dados colocados na Tabela 9:

Sobre os Materiais existentes no mercado		
	Frequência	Percentual (%)
São bons	20	37,73
Prefere confeccionar o material	14	26,41
São de difícil acesso	7	13,21
Faltam opções	7	13,21
Precisam ser adaptados	3	5,67
Há variedade	2	3,77
TOTAL	53	100

Tabela 9: Sobre os materiais existentes no mercado

Pelas respostas quanto a este item percebe-se que apesar da maioria dos professores acharem que os materiais existentes no mercado sejam bons, eles preferem confeccionar seus próprios materiais; um número considerável também apontou a falta de acessibilidade às novidades do mercado ou de opção (faltam novos materiais), tal como posto nas seguintes respostas: “São bons, porém gostaria de ter acesso a mais novidades” (P28, escola PA-3) e “Gosto dos materiais que tenho conhecimento, porém acho que faltam novos materiais nessa área” (P17, escola PA-1).

5. Considerações finais

Através dessa pesquisa pudemos observar que a maioria dos professores da Educação Básica afirma fazer 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 dos conteúdos. Além disso, 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 a 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 seu cotidiano e encontrar uma utilidade para essa ciência.

Assim, percebe-se que os professores indicam usar MDM para auxiliar os alunos na construção do conhecimento e/ou na em sua aplicação, pois dão significado aos conteúdos de matemática. Houve destaque também para outras habilidades e conhecimentos de âmbito mais gerais que podem ser adquiridos com a utilização dos MDM, tais como: concentração, atenção, percepção etc. Além disso, a maioria dos entrevistados concorda que os MDM favorecem a motivação do aluno em aprender, devido, principalmente, aos seguintes fatos: (i) atribui ao aluno um papel mais ativo, favorece a aprendizagem, dá significado ao conteúdo e torna a aula mais dinâmica, interessante e prazerosa.

Essas colocações vêm ao encontro do que tem sido apontado pelas pesquisas em relação à utilização dos MDM em sala de aula. Nessa direção, por exemplo, Souza e Oliveira (2010) ao falarem do desinteresse do aluno em aprender matemática aliado ao desânimo do professor em não ver suas aulas surtirem o efeito desejado, traz à tona a necessidade de algo diferente e, como alternativa, esses autores destacam a utilização de MDM. Eles ainda salientam que "(...) esses recursos podem, além de despertar o interesse dos alunos, fazer com que eles tenham uma maior interação com o conteúdo estudado." (Souza & Oliveira, 2010, p. 2).

Percebe-se então que há uma grande necessidade de se trabalhar com materiais que fujam do contexto lousa e giz, principalmente nas aulas de matemática. Este fato é enfatizado pela literatura e também se fez nítido nesta pesquisa com a posição dos professores de Educação Básica que sentem a realidade das escolas dia a dia e expressam a necessidade de se contribuir para que a educação caminhe de acordo com a evolução de um mundo mais atrativo e dinâmico. Como mostra P6 da escola PU1, quando é questionado sobre a contribuição de MDM nas aulas de matemática: "Com o material o aluno assimila o conteúdo com mais facilidade e melhor entendimento. Os alunos ficam bem mais motivados, pois eles adoram situações dinâmicas e que saem da rotina de lousa, caderno e professor".

Por fim, observamos que apesar das inovações tecnológicas, que sem dúvida nenhuma, são importantes para o processo de ensino e aprendizagem em matemática, o uso dos MDM no processo de ensino e aprendizagem de matemática são ainda muito valorizados pelos professores, como forma de tornar a matemática mais próxima do real, mais palpável e melhor compreendida pelos alunos e comunidade em geral.

Agradecimentos: A autora agradece aos professores participantes desta pesquisa; à Pró-reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo (Programa: ensinar com pesquisa) que possibilitou a coleta de dados mediante desenvolvimento de projeto de iniciação científica, que teve a participação da segunda autora deste trabalho.

6. Bibliografía

- Araújo, I. R. O. (2000). *A utilização de lúdicos para auxiliar a aprendizagem e desmistificar o ensino da matemática*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil.
- Ball, D. L. (1992). Magical hopes: manipulatives and the reform of math education. *American Educator*, 16(2), 14-18.
- Brandalise, C.R., & Lubeck, M.(2007). O lúdico na educação matemática: um jogo da memória para ensino dos números racionais. In *IX ENEM: Encontro Nacional De Educação Matemática*, 9 (pp. 1-8). Belo Horizonte, Minas Gerais: SBEM.
- 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*. Dissertação (Mestrado em Educação Didática da Matemática) – Departamento de Educação, Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências, Lisboa, Portugal.
- Farias, S. A. D. (2010). Usando materiais manipuláveis no ensino superior. In *X ENEM: Encontro Nacional de Educação Matemática*, 10 (pp. 1-5). Salvador, Bahia: SBEM.
- 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.
- Matos, J. M., & Serrazina, M. L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Meneghetti, R.C.G., & Nunes, A.C.A. (2006). Aplicação de uma Proposta Pedagógica no Ensino dos Números Racionais. *Educação Matemática em Revista* (Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática), 13(20/21), 77-86.
- Micotti, M. C. O. O. (1999). Ensino e as propostas pedagógicas. In Bicudo, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas* (pp. 153-167). São Paulo: UNESP.
- Ministério da Educação. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: matemática. Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília, DF: MEC/ SEF.
- Nacarato, A. M. (2004-2005). Eu trabalho primeiro no concreto. *Revista de Educação Matemática*, 9(9), 1-6.

Secretaria da Educação. (1989). *Proposta curricular para o ensino de matemática: 2º grau*. (2a ed.). Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. São Paulo: SE/CENP.

Secretaria da Educação. (1994). *Proposta curricular para o ensino de matemática: 2º grau*. (3a ed.). Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. São Paulo: SE/CENP.

Sousa, G. C., & Oliveira, J. D. S. (2010). O uso de materiais manipuláveis e jogos no ensino de matemática. In *Encontro Nacional de Educação Matemática*, 10 (pp. 1-11). Salvador, Bahia: SBEM.

Sowell, E. J. (1989). Effects of Manipulative Materials in Mathematics Instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(5), 498-505.

Turrioni, A. M. S., & Perez, G. (2006). Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In Lorenzato, S. (Org.). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores* (pp. 57-76). Campinas: Autores Associados.

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*, 18(1), 37-54.

Renata Cristina Geromel Meneghetti: doutora em Educação Matemática. Docente da Universidade de São Paulo (USP/Brasil). Professora colaboradora junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da FC (Faculdade de Ciências) da UNESP (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”). rcgm@icmc.usp.br

Marina Ferruci Bega: Professora da Educação Básica. Cursou licenciatura em ciências exatas (com habilitação em Matemática pela Universidade de São Paulo (USP/Brasil)). marinabega@hotmail.com

Anexo

Questionário aplicado a professores da educação básica ou questionário

1. Você utiliza de materiais didáticos manipuláveis em suas aulas? Quais e quando você faz uso desses materiais? Se não utiliza, porquê?
2. De que maneira eles são empregados?
3. Quais as diferenças que você sente ao trabalhar com, ou sem, estes materiais? Você acha que o uso do mesmo favorece ou desfavorece a motivação do aluno em aprender matemática? Por quê?
4. Em quais situações você acha válido o uso de materiais desse tipo? Cite exemplos.
5. O que você acha dos materiais didáticos existentes no mercado? Atende a suas necessidades?
6. Como você obtém os materiais didáticos (manipuláveis) que usa para ensinar conteúdos matemáticos?
7. Gostaria de acrescentar mais algum comentário?