

Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão

Reflections on use of material in school teaching of mathematics manipulable: trial of action to ponder

Fredy Coelho Rodrigues¹

fredy.coelho@ifnmg.edu.br

Eliane Scheid Gazire²

egazire@terra.com.br

Resumo

O objetivo desse estudo bibliográfico foi apresentar reflexões sobre a importância da correta utilização de materiais didáticos manipuláveis (MD) no ensino de matemática. Para o desenvolvimento deste trabalho, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, do tipo metanálise, em livros e artigos científicos, com a finalidade de investigar e compreender de que forma o uso dos materiais didáticos manipuláveis pode intervir no processo de ensino aprendizagem da matemática, tendo em vista que estes proporcionam aos alunos maior interesse e cuidados por parte do professor durante a utilização. Os estudos analisados apontam a existência de uma proposta de utilização do MD como meio auxiliar do processo ensino aprendizagem. Nessa proposta, o professor deverá atuar como um mediador na construção do conhecimento matemático, orientando o aluno a realizar uma ação reflexiva sobre MD durante a atividade experimental.

Palavras-chave: Formação de professores. Ensino de Matemática. Material didático manipulável. Material concreto. Ação reflexiva.

Abstract

The aim of this literature review was to present reflections on the importance of correct use of teaching materials manipulatives (MD) in teaching mathematics. To develop this work we carried out a literature search, meta-analysis of the type in books and scientific articles in order to investigate and understand how the use of educational manipulative materials may intervene in the process of teaching and learning of mathematics, in seen that these provide students greater interest and care by the teacher during use. The analyzed studies indicate the existence of a proposal to use the MD as an aid in teaching-learning process. In this proposal the teacher should act as a mediator in the construction of mathematical knowledge, guiding your students to make a reflex action on MD during the experimental activity.

Keywords: Training of teachers. Teaching of Mathematics. Educational material to manipulate. Concrete material. Reflexive action.

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (PUC-Minas). Professor do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Norte de Minas (IFNMG), Salinas, MG, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Coração de Jesus, nº 515, apt. 301, centro, CEP: 39400-094, Montes Claros, MG, Brasil.

² Doutora em Educação Matemática (UNICAMP). Coordenadora do programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da PUC-Minas, Belo Horizonte, MG, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Dom José Gaspar, 500, prédio 20 do Campus Coração Eucarístico da PUC Minas, Bairro Coração Eucarístico, CEP: 30535-901, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Introdução

Os materiais didáticos manipuláveis (MD) constituem um importante recurso didático a serviço do professor em sala de aula. Estes materiais podem tornar as aulas de matemática mais dinâmicas e compreensíveis, uma vez que permitem a aproximação da teoria matemática da constatação na prática, por meio da ação manipulativa.

De acordo com Lorenzato (2006), o professor tem um papel muito importante no sucesso ou fracasso escolar do aluno. Para este autor, não basta o professor dispor de um bom material didático para que se tenha a garantia de uma aprendizagem significativa. Mais importante do que isso é saber utilizar corretamente estes materiais em sala de aula (LORENZATO, 2006).

Sobre as dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino aprendizagem, Fiorentini e Miorim (1990) destacam, por um lado, o aluno que não consegue entender a Matemática que lhe é transmitida pela escola e, por outro, o professor, que não conseguindo alcançar resultados satisfatórios junto a seus alunos, acabam lotando as salas de aula de cursos, encontros e congressos em busca de materiais didáticos que possam resolver os seus problemas da sala de aula.

Assim, os autores destacam que esses professores, tendo dificuldade em repensar a prática pedagógica, depositam toda esperança no uso do material em si, acreditando que ele possa se tornar a solução dos problemas na sala de aula.

Passos (2006) ressalta que esse apego à materialidade como forma de amenizar as dificuldades de ensino, teve influência a partir do Movimento Escola Nova, que defendia o uso de material concreto para que os alunos pudessem aprender fazendo. No entanto, segundo essa autora, muitos professores tiveram uma compreensão restrita desse processo, ao entenderem que a simples manipulação empírica destes objetos levaria à aprendizagem de conceitos. Porém, essa falsa ideia em relação ao aprender fazendo, ainda que mal interpretada, contrapunha a postura tradicional da escola, que afirmava que o “uso de materiais ou objetos era considerado pura perda de tempo, uma atividade que perturbava o silêncio ou a disciplina da classe”. (FIORENTINI; MIORIN, 1990, p. 2).

Refletir sobre a utilização de material didático manipulável (MD) no ensino de matemática é de suma importância para os cursos de formação de professores, uma vez que são nestes cursos de formação que os professores deverão aprender a utilizar corretamente os materiais manipuláveis (LORENZATO, 2006). Dessa forma, este estudo se justifica na medida em que

pretende orientar professores da educação básica sobre a importância e a correta utilização do MD em sala de aula.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, do tipo metanálise, com a finalidade de investigar e compreender de que forma o uso dos materiais didáticos manipuláveis pode intervir no processo de ensino aprendizagem da matemática, tendo em vista que estes proporcionam aos alunos maior interesse e cuidados por parte do professor durante a utilização.

Metodologia

O estudo bibliográfico realizado, se caracteriza pelo tipo metanálise, descrito por Fiorentini e Lorenzato (2006) como “[...] uma revisão sistemática de outras pesquisas, visando realizar uma avaliação crítica das mesmas e/ou produzir novos resultados ou sínteses a partir do confronto desses estudos, transcendendo aqueles anteriormente obtidos” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 103). Durante a realização deste estudo, foram consultadas publicações de 1990 a 2010, por intermédio de buscas sistemáticas em bancos de dados eletrônicos e acervo bibliográfico disponível na biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, PUC-Minas. Durante a análise do material levantado, foram procurados os seguintes pontos específicos relativos ao assunto material didático manipulável:

- A importância da utilização de material didático manipulável no ensino da Matemática.
- A utilização e as potencialidades do uso do material didático manipulável no ensino da matemática.
- O papel do professor durante a utilização destes materiais de ensino.

O recurso da metanálise ao ser empregado no material bibliográfico consultado permitiu o confronto de ideias, produzindo, assim, discussões e reflexões sobre a utilização do material didático manipulável no ensino de matemática. Discussão como esta proposta neste trabalho tem por objetivo contribuir para difundir a importância da reflexão sobre a correta utilização de materiais didáticos manipuláveis no ensino de matemática.

Discussão, reflexão e resultados

O uso de material didático manipulável no ensino da matemática: da ação experimental à reflexão

Lorenzato (2006) define material didático como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem” (LORENZATO, 2006, p. 18). Entram, nessa definição, materiais como o giz, calculadora, jogos, cartaz, caderno, caneta e etc. Em meio a essa variedade de materiais, o autor destaca, em especial, o material didático concreto que, de acordo com ele, pode ter duas interpretações: “uma delas refere-se ao palpável, manipulável e a outra, mais ampla, inclui também imagens gráficas”. (LORENZATO, 2006, p. 22-23). Ainda em relação ao MD concreto manipulável, o autor estabelece uma classificação para esses tipos de materiais:

1) O **material manipulável estático**: material concreto que não permite a transformação por continuidade, ou seja, alteração da sua estrutura física a partir da sua manipulação. Durante a atividade experimental, o sujeito apenas manuseia e observa o objeto na tentativa de abstrair dele algumas propriedades. Ao restringir o contato com o material didático apenas para o campo visual (observação), corre-se o risco de obter apenas um conhecimento superficial desse objeto.

2) O **material manipulável dinâmico**: material concreto que permite a transformação por continuidade, ou seja, a estrutura física do material vai mudando à medida em que ele vai sofrendo transformações, por meio de operações impostas pelo sujeito que o manipula. A vantagem desse material em relação ao primeiro, na visão do autor, está no fato de que este facilita melhor a percepção de propriedades, bem como a realização de redescobertas que podem garantir uma aprendizagem mais significativa.

Segundo Lorenzato (2006), há ainda a diferença de potencialidades entre o material concreto manipulável e sua representação gráfica. O autor explica que a representação gráfica não “retrata as reais dimensões e posições dos lados e faces dos objetos, uma vez que camufla o perpendicularismo e o paralelismo laterais” (LORENZATO, 2006, p. 27). Em relação a isso, Kaleff (2006) se posiciona em defesa do material concreto manipulável, explicando que por mais sofisticadas que sejam as simulações produzidas na tela do computador, essas representações tridimensionais permanecem planas, não dispensando a utilização do MD

manipulável. Neste caso, uma experiência não invalida a outra, pois ambas podem se completar.

Assim, ainda segundo Lorenzato (2006), os materiais didáticos podem desempenhar várias funções, dependendo do objetivo a que se prestam: apresentar um assunto, motivar os alunos, auxiliar a memorização de resultados e facilitar a redescoberta.

Fiorentini e Miorim (1990) ressaltam que geralmente o professor costuma justificar a escolha do MD pelo seu caráter motivacional, que pode tornar as aulas mais alegres e descontraídas ou também pelo fato de muitos professores já terem ouvido falar que o ensino de Matemática deve começar pelo concreto. Essas justificativas fazem com que o professor não venha refletir sobre a razão pela qual o MD é importante, bem como a melhor forma e o melhor momento de utilizá-lo. (FIORENTINI; MIORIM, 1990). Esses autores consideram que “por trás de cada material, se esconde uma visão de Educação, de Matemática, do homem e de mundo; ou seja, existe, subjacente ao material, uma proposta pedagógica que o justifica”. (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p. 2).

Corroborando com as ideias dos autores, Turrioni e Perez (2006) afirmam que o material concreto é fundamental para o ensino experimental, uma vez que “facilita a observação, análise, desenvolve o raciocínio lógico e crítico, sendo excelente para auxiliar o aluno na construção dos seus conhecimentos”. (TURRIONI; PEREZ, 2006, p. 61).

Matos e Serrazina (1996) complementam que a aprendizagem baseia-se “na experiência, e a construção de conceitos matemáticos é um processo longo que requer o envolvimento ativo do aluno que vai progredindo do concreto para o abstrato”. (SERRAZINA, 1990, p. 1). Nessa transição, acredita-se que o material didático concreto pode ter um importante papel nesse processo, atuando como meio auxiliar de ensino, podendo ser um recurso capaz de catalisar experiências individuais de aprendizagem na construção dos conceitos matemáticos.

Entretanto, ainda em relação a isso, Lorenzato (2006), complementando as ideias de Matos e Serrazina (1996), explica que por melhor que seja o material didático (MD), este “[...] nunca ultrapassa a categoria de meio auxiliar de ensino, de alternativa metodológica à disposição do professor e do aluno, e, como tal, o MD não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui o professor.” (LORENZATO, 2006, p. 18).

Assim, para este autor, também a eficiência do material didático manipulável depende mais da forma como professor irá utilizá-lo no momento em que está a mediar uma atividade com este material, do que simplesmente considerar o seu uso pelo uso.

Em relação a isso, Lorenzato (2006) ainda alerta para o fato de que:

[...] convém termos sempre em mente que a realização em si de atividades manipulativas ou visuais não garante a aprendizagem. Para que esta efetivamente aconteça, faz-se necessária também a atividade mental, por parte do aluno. E o MD pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático. (LORENZATO, 2006, p. 21).

Matos e Serrazina (1996) também concordam que somente a manipulação do material não garante uma aprendizagem significativa. Para eles, o papel do professor é de suma importância nesse processo, uma vez que ele deverá escolher o material adequado, de forma cuidadosa, para que se tenha o devido sucesso durante a atividade manipulativa. Ainda, de acordo com Matos e Serrazina (1996) “mais importante que os materiais com que está a trabalhar, a experiência que o aluno está a realizar deve ser significativa pra ele”. (MATOS E SERRAZINA, 1996, p. 197).

Diante do exposto, Rêgo e Rêgo (2006) destacam que a aprendizagem não reside na estrutura física do material concreto ou na simples manipulação do mesmo, devendo resultar de reflexões sobre as operações impostas sobre a ação manipulativa.

Segundo Kaleff (2006), muitos professores que utilizam o MD sem nenhuma finalidade a mais, priorizam em suas aulas apenas as características lúdicas e estéticas destes materiais, sem refletir sobre qual conceito matemático eles poderiam estar representando, bem como os obstáculos cognitivos que existem em relação a utilização.

Assim, ainda em relação aos materiais didáticos, Passos (2006) revela que:

Qualquer material pode servir para apresentar situações nas quais os alunos enfrentam relações entre objetos que poderão fazê-los refletir, conjecturar, formular soluções, fazer novas perguntas, descobrir estruturas. Entretanto, os conceitos matemáticos que eles devem construir, com a ajuda do professor, não estão em nenhum dos materiais de forma a ser abstraídos deles empiricamente. Os conceitos serão formados pela ação interiorizada do aluno, pelo significado que dão às ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam. (PASSOS, 2006, p. 81).

A autora defende, portanto, que aluno não aprende Matemática apenas manipulando objetos, isto é, os conceitos matemáticos não residem somente no material, ou na simples ação sobre ele. É preciso, então, que haja uma atividade mental por parte do aluno mediado pelo

professor, permeada de reflexões sobre a ação manipulativa, que deve permitir ao aluno o reconhecimento de relações que o levem a pensar, analisar e agir. (PASSOS, 2006). Em relação a isso, o professor poderá formular questões adequadas que permitam ao aluno passar do concreto ao abstrato por meio de construções racionais bem elaboradas.

Nesse contexto, para que haja uma experiência matemática que “toque” o aluno, é recomendável que este, de acordo com Lorenzato (2006), além da exploração e reflexão sobre o material didático também participe da construção do mesmo. Assim, o professor poderá garantir que o aluno possa tirar o maior proveito possível desse material manuseado. O conceito de experiência adotado para o laboratório didático, remete ao conceito proposto por Larrosa (2002), segundo o qual a experiência pode ser entendida como aquilo “que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca”. O saber que se adquire através da experiência é um saber diferente do saber científico e do saber da informação. É um saber que, segundo o autor, advém da relação entre conhecimento e vida humana, ou seja, é um saber que nasce a partir daquilo que nos toca e acaba por aproximar o conhecimento da vida humana. É um saber pessoal, subjetivo, que surge ao passo que algo venha a nos acontecer. (LARROSA, 2002, p. 21).

Assim, segundo Lorenzato (2006), “talvez”, a melhor potencialidade do MD seja a construção por parte do aluno, pois, durante essa fase, surgem imprevistos e desafios que acabam por conduzi-lo à elaboração de conjecturas e soluções para as situações imprevistas.

Passos (2006) ressalta que, os materiais didáticos em uma aula de Matemática, na maioria das vezes, têm um objetivo funcional, uma vez que esses são utilizados como suporte experimental na organização do processo de ensino aprendizagem. Entretanto, a autora considera que o verdadeiro objetivo desse material didático é servir de mediador na construção do conhecimento, “facilitando a relação professor/aluno/conhecimento”. (PASSOS, 2006, p. 78)

Para Rêgo e Rêgo (2006), durante a utilização do material didático, cabe ao professor alguns cuidados básicos, dentre os quais se destacam:

- I. Dar tempo para que os alunos conheçam o material (inicialmente é importante que os alunos o explorem livremente);
- II. Incentivar a comunicação e troca de ideias, além de discutir com a turma os diferentes processos, resultados e estratégias envolvidos;
- III. Mediar, sempre que necessário, o desenvolvimento das atividades, por meio de perguntas ou da indicação de materiais de apoio, solicitando o registro individual

- ou coletivo das ações realizadas, conclusões e dúvidas;
- IV. Realizar uma escolha responsável e criteriosa do material;
 - V. Planejar com antecedência as atividades, procurando conhecer bem os recursos a serem utilizados, para que possam ser explorados de forma eficiente, usando o bom senso para adequá-los às necessidades da turma, estando aberto a sugestões e modificações ao longo do processo, e
 - VI. Sempre que possível, estimular a participação do aluno e de outros professores na confecção do material. (RÊGO; RÊGO, 2006, p. 54).

Assim, na opinião de Ottesbach e Pavanello (2009), em relação à atividade manipulativa, é importante ressaltar que as conjecturas formuladas, por mais que sejam verificadas e observadas por vários alunos, precisam ser validadas através de uma organização lógica Matemática.

Nesse sentido, Ottesbach e Pavanello (2009), ratificando o que foi dito anteriormente, também destacam a necessidade da demonstração dessas conjecturas, ao afirmarem que:

Quando se utilizam materiais manipuláveis no aprendizado da Matemática, convém enfatizar com os alunos que a constatação da validade de uma afirmação em diversas experiências não é suficiente para comprovar que essa afirmação é sempre válida. As constatações que se repetem devem ser vistas como “dicas” importantes da possibilidade da afirmação estar correta, de modo que os matemáticos enfatizam a necessidade de uma demonstração para comprovar a sua validade (OTTESBACH; PAVANELO, 2009, p. 5). (Grifo das autoras)

De acordo com Lorenzato (2006), há uma diferença pedagógica entre uma aula em que o professor apresenta o assunto ilustrando-o com MD e uma aula em que os alunos manuseiam o material. Segundo ele, o MD é o mesmo nas duas situações de ensino, mas os resultados no segundo tipo de aula “serão mais benéficos à formação dos alunos, porque, de posse do MD, as observações e reflexões deles são mais profícuas, uma vez que poderão, em ritmos próprios, realizar suas descobertas e, mais facilmente, memorizar os resultados obtidos durante suas atividades”. (LORENZATO, 2006, p. 27).

Nesse sentido, segundo Passos (2006), o mau uso do MD pode estar ligado “à distância existente entre o material concreto e as relações matemáticas que temos a intenção que eles representem, e também quanto à seleção dos materiais na sala de aula.” (PASSOS, 2006, p.

80). Em relação a esse posicionamento, Kaleff (2006) explica que as características inerentes à natureza da fabricação do material concreto, como por exemplo, a sua forma espacial, pode contribuir para o surgimento de obstáculos cognitivos. Um exemplo disso, pontua a autora, é o caso dos blocos lógicos, dos quais sua adequação do ponto de vista geométrico deixa muito a desejar. Essa inadequação acontece quando determinadas peças do material recebem nomes como: quadrado, retângulo, triângulo e, na verdade, se referem a prismas e cilindros.

Diante de tudo o que foi exposto sobre o material concreto, acredita-se que os cursos de formação de professores em Matemática deverão oferecer, por meio do laboratório didático, a instrumentalização necessária para os cursos de formação inicial e continuada de professores, possibilitando a estes aprenderem confeccionar e utilizar o material didático a ser utilizado durante a prática pedagógica.

Considerações finais

Os estudos revelam que ao utilizar o MD manipulável o professor deverá estar ciente de que nenhum material sozinho é garantia de sucesso no processo ensino aprendizagem. O sucesso na utilização do MD, por parte do professor, depende muito da concepção de Educação/Ensino, bem como também de uma proposta pedagógica que venha nortear a utilização desse material na prática docente.

Os estudos analisados apontam, ainda, a existência de uma proposta de utilização do MD como um meio auxiliar do processo ensino-aprendizagem. Nessa proposta, o professor deverá atuar como um mediador na construção do conhecimento matemático, orientando o aluno a realizar uma ação reflexiva sobre o seu objeto de estudo durante a atividade experimental. Nesse caso, a eficiência do material didático manipulável no processo ensino aprendizagem, depende mais da forma como o professor irá utilizá-lo no momento em que está a mediar uma atividade com este material, do que simplesmente considerar o uso pelo uso.

Diante de tudo o que foi discutido, é possível concluir que os materiais didáticos manipuláveis podem intervir fortemente na aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, utilizar o MD em sala de aula pressupõe, antes de tudo, por parte do professor, um exercício de prática reflexiva para que este possa utilizá-lo de forma correta, tornando assim a aprendizagem dos alunos mais significativa e prazerosa.

Referências

FIorentini, D.; Miorim, M.A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM**. SBM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990.

KALEFF, A. M. M. R. Do fazer concreto ao desenho em geometria: ações e atividades deenvolvidas no laboratório de ensino de geometria da Universidade Federal Fluminense. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 113-134.

LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, n. 19, jan./abr, p. 20-28, 2002.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 3-38.

OTTESBACH, R.C.; PAVANELLO, R.M. **Laboratório de Ensino e Aprendizagem da Matemática na apreciação de professores**, 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/248-4.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2010.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 77-92.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 39-56.

TURRIONI, A. M. S.; PEREZ, G. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 57-76.

MATOS, J. M.; SERRAZINA, M. de L. **Didática da Matemática**. Universidade Aberta: Lisboa, 1996.

SERRAZINA, M. L. Os materiais e o ensino da Matemática. **Educação e Matemática**, n. 13, jan/mar., 1990. (Editorial).