



## O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA

Bruno Leandro Freitas de Carvalho / [brunnol@oi.com.br](mailto:brunnol@oi.com.br) / IFAL

Igor Carlos Alvim de Almeida / [igor.almeida91@hotmail.com](mailto:igor.almeida91@hotmail.com) / IFAL

## THE USE OF MANIPULATED MATERIALS AS A STRATEGY FOR TEACHING AND LEARNING IN MATHEMATICS

### RESUMO

Esta pesquisa buscou analisar a importância do uso dos materiais manipuláveis no Laboratório de Ensino de Matemática como apoio a base teórica dos assuntos que envolvem Geometria. Materiais manipuláveis podem ser definidos como “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar”. Na metodologia, foi possível identificar como se caracteriza como uma pesquisa de natureza qualitativa, instituída em torno de discussões e de pressuposições teóricas que buscam analisar o uso do material manipulável no laboratório de ensino de matemática. A materialização das concepções teóricas se caracterizou na análise do corpus constituído pelo quarto capítulo do livro O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores, coleção Formação de Professores, da Editora Autores Associados, 2012, da autoria de Sérgio Lorenzato que reuniu diversos artigos acerca do assunto. O procedimento metodológico teve seu início com a análise dos elementos obtidos a partir da pesquisa bibliográfica. Depois desse processo, houve o diálogo entre a literatura acumulada e as informações adquiridas por meio da observação do material selecionado, com vistas a análises abrangentes. Durante a discussão, foi realizado a escolha do livro considerando o autor do artigo, o assunto ao qual se destina, o ano de publicação e a edição. O livro escolhido é de autoria de Sergio Lorenzato que reuniu diversos artigos de autores renomados que trata do Laboratório de Ensino de Matemática. Por fim, temos as considerações finais, que nos possibilitou concluir a importância do uso de materiais no ensino de matemática, abordando diversos conteúdos práticos, que servem de auxílio aos assuntos teóricos.



## ABSTRACT

This research sought to analyze the importance of the use of manipulative materials in the Mathematics Teaching Laboratory as a support for the theoretical basis of subjects involving Geometry. Manipulable materials can be defined as "objects or things that the student is able to feel, touch, manipulate and move. In the methodology, it was possible to identify how it is characterized as a research of a qualitative nature, instituted around discussions and theoretical presuppositions that seek to analyze the use of manipulative material in the mathematics teaching laboratory. The materialization of the theoretical conceptions was characterized in the analysis of the corpus constituted by the fourth chapter of the book *The Mathematics Teaching Laboratory in Teacher Training*, Teacher Training Collection, by Editora Autores Associados, 2012, by Sérgio Lorenzato, who gathered several articles about of the subject. The methodological procedure began with the analysis of the elements obtained from the bibliographic research. After this process, there was a dialogue between the accumulated literature and the information acquired through the observation of the selected material, with a view to comprehensive analyzes. During the discussion, the book was chosen considering the author of the article, the subject for which it was intended, the year of publication and the edition. The book chosen is authored by Sergio Lorenzato, who has collected several articles by renowned authors dealing with the Mathematics Teaching Laboratory. Finally, we have the final considerations, which enabled us to conclude the importance of the use of materials in the teaching of mathematics, addressing several practical contents, which serve as an aid to theoretical subjects.

**Palavras-chave:** materiais, ensino, matemática.

**Key words:** materials, teaching, mathematics



## INTRODUÇÃO

Neste texto estão presentes algumas reflexões sobre a importância do uso dos materiais manipuláveis no Laboratório de Ensino de Matemática como apoio a base teórica dos assuntos de algumas disciplinas geométricas. Para tanto, a materialização das concepções teóricas se caracterizou na análise do *corpus* constituído pelo quarto capítulo do livro da autoria de Sérgio Lorenzato que reuniu diversos artigos acerca do assunto.

A utilização destes materiais normalmente traz uma expectativa aos professores de minimização das dificuldades de ensino de alguns assuntos. Serrazina (apud Passos 2006, p.78) define materiais manipuláveis como “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais com aplicação no dia a dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia”. Os materiais manipuláveis são caracterizados pelo envolvimento palpável, ou seja físico, dos alunos numa situação de aprendizagem concreta.

Através da realização deste trabalho, foi possível analisar que ambientes de ensino de matemática que fazem o uso de materiais manipuláveis favorecem a aprendizagem e desenvolvem no aluno atitudes positivas. Qualquer material pode servir para apresentar situações nas quais os alunos enfrentam relações entre os 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 que possam ser abstraídos deles empiricamente. Os conceitos serão formados pela ação interiorizada do aluno, pelo significado eu dão às suas ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam.

Contudo, se faz necessário que, o professor relacione de uma forma eficaz a manipulação destes objetos com experiências concretas com a matemática formal. De acordo com Passos (2006, p. 80), certos materiais são selecionados para as atividades de sala de aula porque tem implícitas relações que os adultos (professores) acreditam ser especialmente importantes. Entretanto, não há nenhuma garantia de que os alunos vejam essas mesmas relações.



## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Materiais manipuláveis podem ser definidos 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 ideia (Reys, apud Passos 2012, p. 78).

Serrazina (apud Passos 2006, p.78) analisa a utilização de materiais didáticos no ensino da matemática e observa que deve haver um cuidado especial, quando se pretende fazer uso desse recurso, e que, nesse aspecto o professor tem um papel fundamental.

Os recursos didáticos nas aulas de matemática envolvem uma diversidade de elementos utilizados principalmente como suporte experimental na organização do processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, considero que esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído (PASSOS, 2012, p. 78).

Muitos professores utilizam materiais concretos nas aulas de matemática para auxiliar na aprendizagem do conteúdo, tais como, figuras geométricas para o ensino de Geometria Especial e Geometria Euclidiana Plana. Assim as aulas ficam mais interessantes e estimula os alunos ao gosto pela matemática.

A utilização destes materiais normalmente traz uma expectativa aos professores de minimização das dificuldades de ensino de alguns assuntos. O ensino de matemática estabelece diversas vezes procedimentos e conceitos que dificultam o entendimento dos alunos, pois estes tem dificuldades de relacionar, no caso da Geometria Espacial, o cálculo em si com a materialidade do objeto, não obstante, as formas geométricas estão presentes em nosso cotidiano.

Matos e Serrazina (apud Passos 2006, p.79) ressaltam que existem fortes evidências, realçadas por investigações, que permitem afirmar que ambientes onde se faz uso de materiais manipuláveis favorecem a aprendizagem e desenvolvem nos alunos atitudes mais positivas. Contudo, Matos e Serrazina também citam Hiebert e



Carpenter, autores que analisaram dados referentes à investigações ainda não conclusivas, sobre a eficácia dos materiais concretos nas salas de aula. Para

Se os alunos não trazem com eles os conhecimentos que o professor espera, não é fácil para os alunos relacionarem as suas interações com os materiais com as estruturas existentes. Eles não interpretam os materiais como o professor espera e o uso de materiais concretos dará provavelmente origem apenas a conexões ao acaso. (MATOS & SERRAZINA apud PASSOS, 2006, p.78).

Segundo Passos (2006, p.78) pode ocorrer que o professor não selecione os materiais para as aulas no Laboratório de Ensino de Matemática, de uma forma eficaz. Ele pode utilizar algum material manipulável em que o aluno não faça relação dessa experiência com a disciplina.

Qualquer material pode servir para apresentar situações nas quais os alunos enfrentam relações entre os 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 que possam ser abstraídos deles empiricamente. Os conceitos serão formados pela ação interiorizada do aluno, pelo significado eu dão às suas ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam (PASSOS, 2006, p.81).

É importante ressaltar que, quando um objeto é utilizado, como por exemplo, uma esfera, os alunos devem associar a este material uma relação com a matemática, permitindo a identificação dos elementos esféricos através da manipulação do material, até mesmo realizar aplicações das fórmulas da esfera. Isso tornaria o ensino da matemática muito mais fácil, de modo que o aluno consiga assimilar o assunto.

Segundo Passos (2012), deve existir uma preocupação com a visualização ao abordar o processo ensino-aprendizagem da matemática. A representação pode ser gráfica, como um desenho em um papel, também com modelos manipuláveis, ou ainda utilizando a linguagem e gestos, que são considerados instrumentos importantes para expressar conhecimentos e ideias dos indivíduos.



Outro ponto importante se refere à forma de utilização dos materiais. Os materiais embora sendo do cotidiano dos alunos e bastante utilizado no laboratório de ensino de matemática pelo professor, deve ser manipulado também pelos alunos, interpretando todas as suas características, resolvendo problemas e formulando outros.

Matos e Serrazina dizem que muitas vezes os materiais ou representações concretas são utilizados no momento de introduzir uma noção, como apoio ao discurso do professor. Uma vez chegado ao cálculo, já não interessa ao contexto que lhe deu significado. Os autores utilizam a metáfora do “andaime” para este tipo de ação: depois do prédio pronto, ele é descartado (MATOS & SERRAZINA apud PASSOS, 2006, p.78).

Um material didático pode ser considerado bom quando apresenta aplicabilidade para formar uma grande quantidade de ideias matemáticas. Passos (2012) cita o material dourado como exemplo, que se trata de um material de base dez, criado por Maria Montessori, que pode ser utilizado para trabalhar vários conceitos, introduzindo o sistema decimal, operações aritméticas, frações e decimais, podendo até ser utilizado para representar expressões algébricas. Essa diversidade de aplicações permite ao aluno estabelecer conexões entre conceitos à manipulação do material.

Reys definiu alguns critérios para selecionar bons materiais manipuláveis, os quais poderão ser discutidos durante a formação de professores: os materiais devem proporcionar uma verdadeira personificação do conceito matemático ou das ideias a serem exploradas; os materiais devem representar claramente o conceito matemático; os materiais devem ser motivadores; os materiais, se possível, devem ser apropriados para usar quer em diferentes anos de escolaridade, quer em diferentes níveis de formação de conceitos; os materiais devem proporcionar uma base para abstração; os materiais devem proporcionar manipulação individual (MATOS & SERRAZINA apud PASSOS, 2006, p.88).

## METODOLOGIA

Este trabalho se configura e se caracteriza como uma pesquisa de natureza qualitativa, instituída em torno de discussões e de pressuposições teóricas que buscam analisar o uso do material no laboratório de ensino de matemática. A



materialização das concepções teóricas se caracterizou na análise do *corpus* constituído pelo quarto capítulo do livro O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores, coleção Formação de Professores, da Editora Autores Associados, 2012, da autoria de Sérgio Lorenzato que reuniu diversos artigos acerca do assunto. O artigo abordado para este estudo foi o da Professora Carmem Lúcia Brancaglion Passos.

O procedimento metodológico teve seu início com a análise dos elementos obtidos a partir da pesquisa bibliográfica. Depois desse processo, houve o diálogo entre a literatura acumulada e as informações adquiridas por meio da observação do material selecionado, com vistas a análises abarcantes.

Antes da aplicabilidade do projeto, algumas figuras geométricas foram construídas através de origamis, que são figuras feitas através de dobraduras em papel, originando pirâmides, superfícies cônicas, dentre outras. Por fim, depois das discussões, vieram as considerações finais.

## DISCUSSÃO

Inicialmente, foi realizado a escolha do livro considerando o autor do artigo, o assunto ao qual se destina, o ano de publicação e a edição. O livro escolhido é de autoria de Sergio Lorenzato que reuniu diversos artigos de autores renomados que trata do Laboratório de Ensino de Matemática.

O segundo passo foi analisar de forma geral os artigos elencados no livro, identificando a aplicabilidade do uso de materiais como forma de apoio ao ensino de assuntos da matemática, tais como, Geometria Espacial, Geometria Euclidiana Plana, Álgebra. Para este projeto foi escolhida a Geometria Espacial.

Pôde se perceber que, a abordagem dos assuntos utilizando bons materiais que possibilitem uma relação do material ao objeto de estudo, apresenta de forma dinâmica as formas geométricas bem como suas características. Isso possibilita ao aluno novas descobertas e o interesse pelo conteúdo. É muito mais fácil aprender as fórmulas de um cubo observando e manipulando a figura do que decorando no quadro ou no livro os cálculos de suas dimensões.



A autora expôs também uma preocupação acerca dos conhecimentos prévios que o aluno deve trazer antes dos experimentos em laboratório, pois caso o aluno não tenha tido uma abordagem teórica antes da prática, a experiência com o material pode parecer ao aluno conexões ao acaso.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise do livro o Laboratório de Ensino de Matemática na Formação dos Professores, foi possível verificar a importância do uso de materiais no ensino de matemática, abordando diversos conteúdos práticos, que servem de auxílio aos assuntos teóricos.

Essa análise deve servir para a utilização adequada do material no laboratório de ensino de matemática, e a forma como ele deve ser trabalhado. Desde sua escolha até a manipulação do material que deve ser feito em parceria professor-aluno e não somente pelo professor. A correta opção do material manipulável pelo do professor trará uma maior assertividade na aula expositiva.

É necessário que o aluno tenha antes uma teoria construída acerca do assunto, antes de trabalhar propriamente com o material para que o trabalho seja mais produtivo, e através da observação e manuseio do material manipulável, angariar o resultado que se espera que é a concepção do objeto geométrico.

## REFERÊNCIAS

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.**

Campinas, SP. Autores Associados, 2006.

MATOS, J. M., SERRAZINA, M. de L. **Didática da matemática.** Lisboa, Universidade Aberta, 1996.

PASSOS, C. L. B. **Representações, interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula.** 348f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 2000.