

Educação, Escola e Sociedade

Sólidos geométricos por meio de material manipulável: um recurso para o ensino de Geometria

Geometric solids through manipulable material: a resource for teaching Geometry

Thaiana Martins Marques¹

Marco Aurélio Meira Fonseca²

Aldemi Ferreira Mendes³

Resumo

Este artigo aborda uma atividade desenvolvida por bolsistas do Pibid com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Salinas-MG. Atividade desenvolvida em apoio a professores que buscavam a iniciação dos alunos no estudo de Geometria. Assim, desenvolveu-se uma oficina com a temática: Montando Sólidos Geométricos. Nessa atividade os alunos construíram os sólidos geométricos com a manipulação de materiais, simultaneamente ao estudo dos sólidos trabalhados. Tudo em constante monitoramento por parte dos professores e bolsistas, validando os acertos e destacando os erros, e desta forma, ajudando os alunos a reformular concepções e contornar as dificuldades apresentadas na aprendizagem da Geometria. Mostrou ainda o quanto a Matemática é presente no cotidiano e interessante de ser aprendida. Serviu também para mostrar que se o material manipulável for bem utilizado poderá se tornar uma importante ferramenta para auxiliar no ensino da Geometria.

Palavras-chave: Ensino de Geometria. Material Manipulável. PIBID.

Abstract

This article discusses an activity developed by Pibid fellows with students from the 5th grade of elementary school in a Public School in the city of Salinas-MG. An activity was developed in support of teachers seeking the initiation of students in the study of Geometry. Thus, a

¹ Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática (FACEI). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Salinas. E-mail: thaiana.marques@ifnmg.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3294-5098>.

² Mestre em Matemática (UESB). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Salinas. E-mail: marco.fonseca@ifnmg.edu.br.

³ Mestre em Educação Agrícola (UFRRJ). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Salinas. E-mail: aldemi.mendes@ifnmg.edu.br.



workshop was developed with the following theme: Assembling Geometric Solids. In this task the students built the geometric solids by manipulating materials, simultaneously with the study of the worked solids. All in constant monitoring by teachers and scholars, validating the right and highlighting the mistakes and, thus, helping students to reformulate conceptions and overcome the difficulties presented in learning geometry. It also showed how much mathematics is present in everyday life and is interesting to learn. It also served to show that, if the manipulable material is well used, it can be an important tool to assist in the teaching of Geometry.

Keywords: Geometry Teaching. Manipulable Material. PIBID.

INTRODUÇÃO

A Matemática está presente em toda a vida do aluno, não só escolar, como cotidiana. Destaca-se assim, como importante componente curricular na formação acadêmica e preparação para as necessidades e desafios da vida em sociedade. É fato que grande parte dos alunos apresenta dificuldades com a disciplina. Com isto, o ensino fora do contexto vivenciado por eles contribui desfavoravelmente para esta realidade.

Nesta perspectiva, de que tudo que se aprende dentro da escola é aproveitável fora dela e de que, a educação não se dá apenas pelo estudo realizado em sala de aula, mas também pelas experiências vivenciadas fora dos muros da escola, cabe ao professor buscar contextualizar o ensino da disciplina. Aproximá-lo da realidade vivenciada pelo aluno, tornando a aprendizagem mais atrativa e prazerosa e assim, facilitar a compreensão e aprendizado do conteúdo ministrado. Neste sentido, Medeiros relata:

Na minha experiência com matemática, percebi que ela da escola primária a universidade, sempre foi ensinada sem levar em considerações quem pretendia aprender: o aluno. Nunca houve um contato entre escola e estudante visando se obter uma aproximação, um conhecimento de como eram os alunos, como viam ou estavam entendendo o conhecimento matemático que lhes era ensinado e quais necessidades. (MEDEIROS *apud* BICUDO, 2005, p. 14)

Assim se estabelece a importância da busca por estratégias que aproximem mais o aluno do conteúdo trabalhado e se possa contornar a dificuldade de aprendizagem pela aula somente na forma expositiva, rompendo com o estigma de ter a Matemática como algo difícil, que não consegue ser aprendido. Para tanto o professor deve lançar mão de metodologias diferenciadas como: oficinas, jogos, material manipulável, dentre outros.

Dentre os diversos componentes curriculares da Matemática, destaca-se neste trabalho

a Geometria. Conteúdo que muitas vezes é trabalhado de forma deficitária, o que conduz o aluno a encará-la como uma barreira e assim, dificultando a visão da Geometria presente no cotidiano. Desta forma, o aluno não consegue relacionar o conteúdo trabalhado, com as experiências vivenciadas por ele, dificultando a identificação e resolução das situações-problema apresentadas em sala de aula. E esse contexto pode ser complementado com o que é apresentado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a Matemática:

A Geometria tem tido pouco destaque nas aulas de Matemática e, muitas vezes, confunde-se seu ensino com o das medidas. Em que pese seu abandono, ela desempenha um papel fundamental no currículo, na medida em que possibilita ao aluno desenvolver um tipo de pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Também é fato que as questões geométricas costumam despertar o interesse dos adolescentes e jovens de modo natural e espontâneo. (BRASIL, 1998, p. 122)

Diante da problemática apresentada quanto ao emprego de medidas mais eficientes de ensino, aproximando mais a teoria da prática real do aluno, foi requisitado ajuda dos Bolsistas do subprojeto de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), atuantes numa escola Pública, e com o apoio de seus professores desenvolveu esta oficina que visava dar sentido prático para a matéria de Geometria, de forma que por meio da manipulação os alunos interagissem e compreendessem o conteúdo que lhes seria reforçado, uma vez que já tiveram contato prévio com o conteúdo.

Percebe-se, assim, a influência e importância dos bolsistas na escola, levando o novo que aprendem em seu curso de licenciatura. Com perspectivas atualizadas e na busca dos objetivos do programa apresentados pela CAPES, que dentre outros, destaca-se, a inserção dos licenciandos no cotidiano escolar das escolas públicas. Oportunizando a criação e participação em experiências metodológicas e práticas inovadoras e interdisciplinares, buscando a superação de problemas, e assim, segundo a Portaria nº 096, que institui o Novo regulamento do Pibid, “contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura” (BRASIL, 2013, p. 3).

Desta forma ansiou, com a aplicação da oficina, aliar os objetivos propostos pelo programa com as necessidades da escola, ou seja, introduzir o ensino da Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

O ENSINO DA GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS

Os PCN visualizam a Geometria como sendo “um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas.” (BRASIL, 1997, p. 39). Com estímulos a observação, percepção e identificação.

E nessa visão destaca-se a grande atenção que deve ser dada a este importante componente curricular, em especial às séries iniciais do Ensino Fundamental, para que o aluno cresça sobre uma base sólida de conceitos geométricos, deixando que através de questionamentos explorem o que lhes é apresentado. Lorenzato discorrendo sobre a iniciação do ensino da Geometria relata

O grande objetivo do ensino da geometria é fazer com que a criança passe do espaço vivenciado para o espaço pensado. No primeiro, a criança observa, manipula, decompõe, monta enquanto no segundo ela operacionaliza, constrói um espaço interior fundamentado em raciocínio. Em outras palavras é passagem do concreto ao abstrato. (LORENZATO 2008, p. 45)

Mas para que este processo ocorra satisfatoriamente faz-se necessário que os professores busquem a contextualização do conteúdo a ser estudado, utilizando metodologias que possibilitem a interação do aluno com a matéria, faz-se necessário mudança no processo de ensino. E como trata Rosa (1996), nenhuma mudança substantiva na área da educação, acontecerá sem o envolvimento dos educadores, a mudança significativa na educação, dependerá da mudança de atitude.

É necessário romper com a concepção primária que se tinha de que “uso de materiais ou objetos era considerado pura perda de tempo, uma atividade que perturbava o silêncio ou a disciplina da classe” (FIORENTINI e MIORIN, 1990, p. 2). E se abrir a percepção de que o material concreto é fundamental para o ensino e experimentação, vez que “facilita a observação, análise, desenvolve o raciocínio lógico e crítico, sendo excelente para auxiliar o aluno na construção dos seus conhecimentos” (TURRIONI e PEREZ, 2006, p. 61)

E nessa perspectiva, como objetivo conduzir este aluno à aprendizagem, destaca-se, o uso de materiais didáticos manipuláveis, por se tratar de uma metodologia que auxilia nesta condução.

No entanto é necessário salientar, como traz Lorenzato (2006), que o material didático,

por melhor que seja, está somente na categoria de meio auxiliar de ensino, nada além disto, este por si só não garante bom ensino, nem aprendizagem e muito menos substitui o professor, o material didático é uma alternativa metodológica a disposição do professor.

O professor, deve utilizar desta alternativa e, conforme Rêgo, com alguns cuidados básicos;

- 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 e RÊGO, 2006, p. 54).

Novamente, pode se destacar, que não será o material por si, a ação do aluno com o objeto que contribui para o ensino-aprendizagem, em que para que esta aconteça efetivamente deve haver a atividade mental do aluno, onde o material didático pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático. (LORENZATO, 2006).

No que tange à construção do saber matemático, tem-se que 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).

É neste sentido, que o uso destes materiais possibilita a reflexão, a experimentação e contribui para o protagonismo e autônoma do aluno na construção de sua aprendizagem, para chegar à compreensão dos conceitos matemáticos, para além dos materiais.

Percebe-se, ainda, a relevância de vincular a vivência diária do aluno e os conteúdos matemáticos a estes possíveis de relacionar, com destaque aqui, a importância do estudo geométrico, e da proximidade deste conteúdo com as experiências cotidianas.

Por exemplo, o aluno pode não saber o que é um paralelepípedo e seus elementos, como

faces e vértices, mas sabe o que é uma caixa de sapatos, seus lados e seus cantos. Rêgo e Rêgo (2006, p. 43) ao tratar a importância da contextualização da aprendizagem, destaca que “o material concreto tem fundamental importância, pois a partir de sua utilização adequada, os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender matemática.”

Além de que que "os materiais devem visar mais diretamente à ampliação de conceitos, à descoberta de propriedades, à percepção da necessidade do emprego de termos ou símbolos, à compreensão de algoritmos, enfim, aos objetivos matemáticos" (LORENZATO, 2006, p. 9).

Constata-se, assim, que a manipulação de materiais contribui de forma importante no processo de construção do conhecimento dos alunos, possibilitando a visualização do conteúdo de forma prática e divertida, pois eles criam, fantasiam e desenvolvem habilidades. Dessa forma ele realmente aprenderá de maneira significativa o componente trabalhado. Concretizando essa ideia com base em escritos sobre a teoria de aprendizagem significativa de Ausubel, que transmite: “a construção das aprendizagens significativas implica a conexão ou vinculação do que o aluno sabe com os conhecimentos novos, quer dizer, o antigo com o novo” (PELIZZARI, 2001-2002, p. 40).

Diante dessa temática aplicou-se aos alunos a oficina: Montando Sólidos Geométricos. Através da qual buscou o estímulo ao estudo dos sólidos geométricos e seus principais elementos, de forma envolvente, desde a montagem ao entendimento dos conceitos.

METODOLOGIA

A oficina Montando Sólidos Geométricos, objetiva fazer com que o aluno, através da manipulação de materiais, construa os sólidos, visualize as formas, suas características e propriedades. Os sólidos abordados neste trabalho foram o cubo e as pirâmides de base triangular e quadrangular. Escolhidos por serem sólidos mais comuns e simples para o primeiro contato dos alunos com a Geometria Sólida e pela facilidade de serem confeccionados a partir dos materiais utilizados.

Os sólidos foram montados pelos alunos com uso de balas de gomas (jubaras) e palitos de dente que representaram, respectivamente, vértices e arestas. Para tanto distribuiu-se a quantidade de material conforme os elementos existentes em cada sólido geométrico. A montagem destes, proposta aos alunos, ocorreu através da união dos palitos de dentes às jubaras, representando assim as arestas que se encontram no vértice. Após cada construção os alunos

deveriam responder a uma ficha de acompanhamento, na qual deveriam anotar, em uma tabela, a quantidade de vértices, faces e arestas de cada sólido.

A metodologia da aplicação da oficina se deu da seguinte forma, primeiro fez-se a exploração do conhecimento prévio e cotidiano dos alunos acerca dos sólidos. Após a divisão dos grupos, foram trabalhados os conceitos formais de arestas, vértices e faces. Com exemplos descritos no quadro e manipulação de sólidos de madeira e de acrílico, previamente levados com este intuito. Posteriormente foi entregue o material necessário para a construção dos sólidos propostos: o cubo e as duas pirâmides. A partir daí cada grupo se ocupou em fazer a construção dos sólidos e do preenchimento das fichas, conforme apresentado na Figura 1.

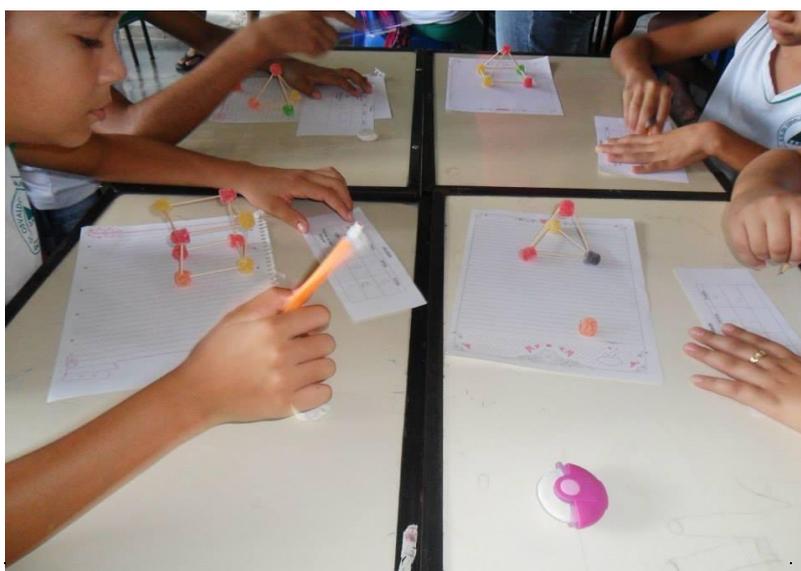


Figura 1: Realização da Oficina (Acervo da Pesquisa)

Após a construção de cada sólido, os alunos associavam o número de arestas com a quantidade de palitos utilizada e a quantidade de jujubas com o número de vértices, bem como a lateral formada pelos palitos ligados às jujubas com as faces do sólido. À medida que as observações eram feitas, anotava-se nas fichas de acompanhamento.

Ao final dos trabalhos os bolsistas do Pibid fizeram a conferência dos resultados. Recontando os elementos de cada sólido e confrontando com os valores anotados.

Momento que serviu para discutir, com cada grupo, o trabalho realizado, bem como para avaliar o entendimento em relação aos conceitos geométricos envolvidos na oficina.

RESULTADOS DA OFICINA

Na análise dos resultados obtidos na oficina verificou-se que no primeiro momento, ao questionar os alunos sobre a aparência dos sólidos, à medida que estes iam sendo apresentados, buscando assim, que fizessem uma correlação com as formas existentes no cotidiano. Respondiam com grande entusiasmo:

Cubo: “Parece um dado”, “Parece uma caixa”.

Frente a esta indagação houve um aluno que disse que era um quadrado. Aproveitou-se então para esclarecer a diferença entre uma figura plana e um sólido espacial.

Pirâmides: “Parece uma torre”, “Parece com uma Pirâmide”.

Questionou-se então a diferença entre as duas pirâmides apresentadas e assim respondiam: “Uma tem um quadrado embaixo e a outra tem um triângulo.”

Se referindo às bases. Em vários momentos eram feitas intervenções com o intuito de instigá-los a apresentarem mais objetos ou formas geométricas que se assemelhassem aos sólidos, de maneira que possibilitasse a participação de todos, para que ao apresentar os conceitos, eles já tivessem uma ideia formalizada sobre cada um deles.

Intervenções estas necessárias para se chegar à formalização dos conceitos, pois:

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).

Na entrega dos materiais os alunos logo manifestaram interesse pela montagem e atentamente observaram as explicações da metodologia que seria adotada, deu-se então, início à construção dos sólidos. Destacando a relação que cada material representava, associando as balas de goma com os vértices e as arestas com os palitos de dente utilizados. No preenchimento da tabela de acompanhamento, que identificava os elementos existentes em cada sólido, pôde-se constatar que a maioria dos alunos conseguiu assimilar o que foi proposto no trabalho, estabelecendo corretamente os sólidos com as formas montadas e a quantidade de elementos existentes em cada um deles, indo de encontro ao que Dante (2005) transmite quando discute o dever de se criar oportunidades para crianças utilizarem de material manipulável, no sentido

de que “a abstração de ideias tem sua origem na manipulação e atividades mentais a ela associadas” (DANTE, 2005, p. 60).

Ao seguir os questionamentos, em relação ao cubo, quando questionados sobre os seus elementos, respondiam que tinha oito vértices, que eram as balas de goma, e doze palitos de dente, as arestas. Ao destacarem a face, uma garotinha respondeu: “É o nada”, visto que na estrutura montada o espaço encontrava-se vazio.

Aproveitou-se ainda para a correção dos resultados obtidos, de modo a levar o aluno a uma reflexão sobre os conceitos estudados. Este ato de correção ajudou o aluno a compreender de fato o erro cometido, sanando as dúvidas e confrontando os conceitos geométricos com os elementos destacados pelos materiais manipuláveis utilizados.

Nota-se assim a importância da correção das atividades. Pois ao analisar o erro cometido, possibilita ao aluno uma reflexão a respeito dos conceitos trabalhados, possibilitando assim a construção de uma aprendizagem significativa. Sendo que muitas vezes é através do erro, que o aluno constrói o caminho para o conhecimento. Scolaro (2008, p. 4) ao dizer: “desse modo, o uso destes objetos reais, nomeados de materiais didáticos manipuláveis que levam o aluno a tocar, sentir, manipular e movimentar, acabam por tornarem-se representação de uma ideia”.

Silva e Martins (2000), ao tratar destes materiais manipuláveis, ressaltam ainda que:

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

Retrata-se assim a importância que tem a utilização do material didático manipulável dentro do ambiente escolar, para se explorar as habilidades dos alunos, é permiti-los serem protagonistas na construção do seu próprio conhecimento.

CONSIDERAÇÕES

Concluiu-se assim que o uso de material manipulável no ensino de Geometria é ótima ferramenta para despertar o interesse pelo conteúdo, pois possibilita uma maior interatividade e socialização do conhecimento construído, sendo de grande relevância para o ensino da Matemática. Verificou-se ainda que, de forma simples, os alunos conseguiram consolidar o conhecimento recebido da maneira teórica expositiva.

Com essa metodologia de ensino, os alunos puderam relacionar os conteúdos abordados com as experiências vivenciadas e assim aprender de maneira significativa as formas e conceitos geométricos propostos. Todas essas observações durante a aplicação da oficina remeteram-nos à percepção da importância do professor explorar a criatividade de seus alunos e buscar estratégias e metodologias visando contornar as dificuldades apresentadas no ensino matemático, em especial de Geometria. Evidenciou também a importância da valorização da correção do erro e da tirada de dúvidas apresentadas pelos alunos, pois somente assim se consegue observar qual está sendo a dificuldade do aluno, e assim traçar medidas que conduzem à construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Educação Matemática**. 2 ed. São Paulo, SP: Centauro, 2005.

BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais: matemática/Secretariade Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais: matemática/Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, **Portaria nº 096, de 18 de Julho de 2013**. Institui novo Regulamento do Pibid.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 12. edição. São Paulo, 2005.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática**. Boletim da SBEM. SBEM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990.

LORENZATO, Sergio. 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.

LORENZATO, Sergio. **Educação infantil e percepção matemática**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

OTTESBACH, R. C.; PAVANELLO, R. M. **Laboratório de Ensino e Aprendizagem da Matemática na apreciação de professores**. 2009.

PELIZZARI, Adriana. et al. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Disponível em <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>> Acesso em: 29 abr 2014.

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

ROSA, Sanny S. da. **Construtivismo e Mudança**. 4ª. Edição. São Paulo: Editora Cortez, 1996.

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

SILVA, A.; MARTINS, S. **Falar de Matemática hoje é** Millenium – Revista do ISPV: Instituto Superior Politécnico de Viseu, sem, n. 20, out de 2000.

SCOLARO, Maria A. **O uso dos Materiais Didáticos Manipuláveis como recurso pedagógico nas aulas de Matemática**.

TURRIONI, Ana Maria Silveira. **O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial de professores**. 2004. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, 2004.

Artigo recebido em: 13/06/2018
Artigo Aceito em: 01/08/2018