

# VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



## DESCOBRINDO O TEOREMA DE PITÁGORAS COM MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Felipe de Almeida Duarte<sup>1</sup>

Marila Torres de Aguiar<sup>2</sup>

Maria Lucia de Carvalho Fontanini<sup>3</sup>

### Temática do Artigo Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

**Resumo:** O presente trabalho é um relato de experiência de uma atividade de resolução de problemas, mediada por materiais manipuláveis, desenvolvida junto a uma turma de 8º ano do ensino fundamental, por alunos do programa de Bolsa de iniciação à docência do curso de licenciatura em Matemática do campus Cornélio Procópio. Após desenvolverem reuniões de estudo sobre a metodologia, os bolsistas elaboraram e aplicaram a atividade e depois os mesmos fizeram a análise da experiência vivida. A realização deste trabalho possibilitou a reflexão sobre a metodologia, contribuindo para sua prática futura.

**Palavras Chaves:** Resolução de problemas. Material manipulável

### 1. A resolução de problemas em matemática

Em toda história da matemática, vemos que a resolução de problemas sejam eles práticos sejam eles questões internas na matemática, foram a alavanca que motivou a descoberta e a criação de vários conhecimentos matemáticos (BRASIL,1997). Dessa forma também em sala de aula eles se mostram como uma forma privilegiada dos alunos ampliarem aprofundarem e consolidarem seus conhecimentos matemáticos (PONTE *et al*, 2007, p.6) .

---

<sup>1</sup>Bolsista PIBID, CAPES-Brasil. UTFPR-CP. felipeaduart@gmail.com

<sup>2</sup> Bolsista PIBID, CAPES-Brasil. UTFPR-CP. marila@maremarseguros.com.br

<sup>3</sup> Professora Mestre.UTFPR-CP.mariafontanini@utfpr.edu.br

Mas o que é um problema em matemática? Para Onuchic e Alevatto (2004, p.221) é toda ou qualquer tarefa para a qual os estudantes não tenham métodos ou regras memorizadas específicas de resolução.

Para Dante (1998, p.11-15) os objetivos da resolução de problemas são:

- O desenvolvimento do raciocínio do aluno;
- Preparar os alunos enfrentarem situações novas;
- Oportunizar ao aluno trabalhar com as aplicações da Matemática;
- Tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras;
- Desenvolver no aluno habilidades e estratégias para resolver problemas;
- Dar uma boa formação matemática às pessoas.

Segundo Van de Walle (apud ONUCHI E ALLEVATO, 2004, p.221) uma atividade de resolução de problemas envolve três momentos:

1) O professor propõe um problema, o problema deve consistir em uma situação a qual os alunos não conheçam previamente, métodos ou regras para resolução. É importante que seja uma situação instigante para os alunos.

2) Os alunos com assessorado pelo professor buscam uma solução para o problema.

3) O alunos apresentam a solução a sala, são discutidas as diferentes soluções e o professor faz a formalização dos novos conteúdos trabalhados.

Ao trabalhar com resolução de problemas modifica-se o papel do professor em sala de aula. Ele deixa de ser o comunicador que expõe o conteúdo na lousa e passa a ser o pesquisador e organizador que seleciona e/ou elabora situações problemáticas que possam desafiar os alunos e os levarem a envolverem-se na busca de soluções; ele é o consultor, interventor e o incentivador nos momentos de dúvida e impasse (ONUCHI & ALLEVATO, 2008, p.83)

## **2. O uso de material manipulável**

O uso do material manipulável é defendido por vários autores e questionado por outros:

“Os materiais manipuláveis são caracterizados pelo envolvimento físico dos alunos numa situação de aprendizagem ativa [...] Os recursos didáticos nas aulas de matemática envolvem uma diversidade de elementos utilizando principalmente como suporte experimental na organização do processo de ensino aprendizagem. Entretanto considero que esses materiais servem como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que o saber é construído.”( PASSOS, 2006, p.78).

Barroso e Franco (2010, p. 209) colocam estes são um meio de propiciar ao aluno experiências que atraíam os alunos e tornem as aulas mais produtivas.

Segundo Lorenzato (2006, p.25), ele pode ser em sala de aula um mero reforçador e conceitos ou realmente um instrumento que permita ao aluno “a alegria da descoberta, a percepção de sua competência e a melhoria da auto-imagem a certeza que vale a pena procura soluções fazer constatações e compreender a matemática”.

A utilização de materiais manipulativos no ensino da matemática não é algo recente. Na verdade ele esta presente me várias tendência educacionais, inclusive no chamado Ensino Tradicional. O que se modifica em cada tendência é o uso que o professor faz do material. Tal uso traz implícito: a sua visão de Educação, de Matemática, de homem e de mundo. (FIORENTINI & MIORIN,1990, p.1-3)

Nas atividades do projeto PIBID do curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR, campus Cornélio Procópio estão previstos trabalhos envolvendo a construção de materiais e jogos, mas sempre numa perspectiva de que estes sejam utilizados conjugados com outras metodologias, tal como a resolução de problemas e a investigação matemática, buscando assim que estes sejam um meio de favorecer uma postura ativa e reflexiva do aluno perante o conhecimento, de forma a realmente contribuir para que o aluno construa os conceitos matemáticos.

### **3. Descrição da Atividade**

A atividade foi desenvolvida com alunos do 8º Ano/7ª série, com 13 a 15 anos de idade, onde os bolsistas auxiliavam a professora regente durante as aulas com a turma. Dentre os assuntos que fazem parte do conteúdo programático, os bolsistas do PIBID conjuntamente com a professora regente da sala, selecionaram um tópico para ser abordado por meio de resolução de problemas e uso de materiais manipuláveis. O tópico escolhido foi o estudo do teorema de Pitágoras.

Assim que definiram o tema os bolsistas começaram a pesquisar problemas e materiais que pudessem ser utilizados em uma atividade para introduzir o estudo do teorema de Pitágoras.

Um dos bolsistas trouxe um quebra cabeça chinês com o qual haviam trabalhado nas aulas de geometria descritiva. O quebra cabeça é na verdade uma demonstração do teorema feita pelos chineses (GARBI, 2008, p.28-29).

A proposta de trabalho foi apresentada e refinada no grande grupo formada pelos demais bolsistas do projeto PIBID, a professora regente e os três professores UTFPR, orientadores do projeto PIBID.

Aperfeiçoada a proposta os bolsistas partiram para a construção dos materiais. O material didático era composto por oito triângulos de medidas iguais e três quadrados com lados diferentes, como mostra a figura 1. Foram confeccionados 15 jogos.

Terminada a preparação dos materiais a atividade foi aplicada. Para isso os bolsistas dividiram a turma em duplas e cada dupla, recebeu um material como o descrito acima.



Figura 1- Peças do Material Didático

Inicialmente foi solicitado aos alunos que eles montassem dois quadrados de áreas iguais. Embora houvesse barulho e mais movimentação na sala, do que o usual observou-se que a turma realmente estava envolvida na atividade. Algumas duplas terminavam mais rápido, então foi necessário intervir para que estas apenas auxiliassem as outras na tarefa e não dessem as respostas.

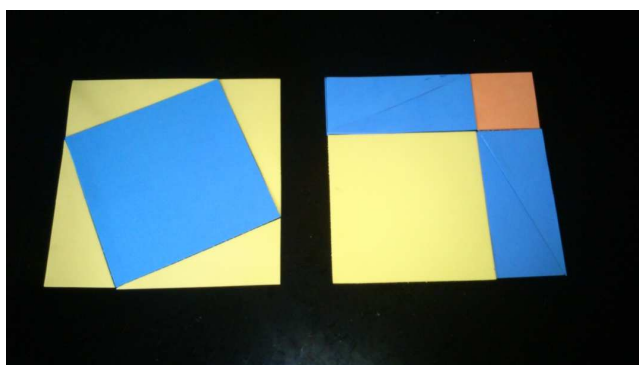


Figura 2- Quebra cabeça montado – Dois quadrados iguais

Terminada essa etapa foi feita uma plenária, para verificar as soluções encontradas. E as duplas chegaram a figuras apresentadas na figura 2.

Com os quadrados montados, os bolsistas pediram para que os alunos retirassem 4 peças de forma que as figuras resultantes tivessem a mesma área. Os alunos tiveram dificuldades em entender o que havia sido pedido e ficaram um pouco perdidos na hora de resolver este problema. Sentindo a dificuldade da turma, os bolsistas questionaram os alunos, pedindo que eles observassem novamente, as peças isoladamente e vissem quais peças tinha medidas iguais. Após pensarem um pouco os alunos chegaram as figuras apresentadas na figura 3.

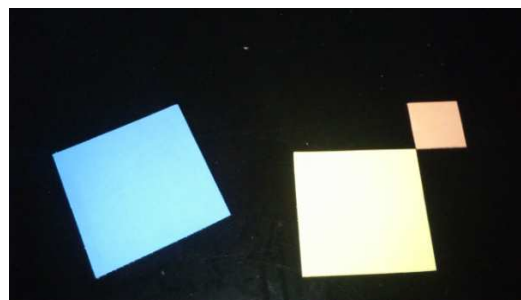
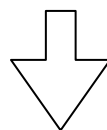
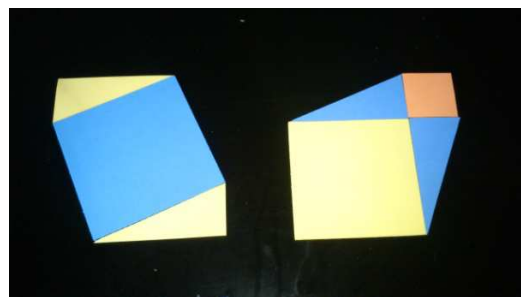
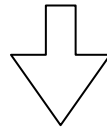
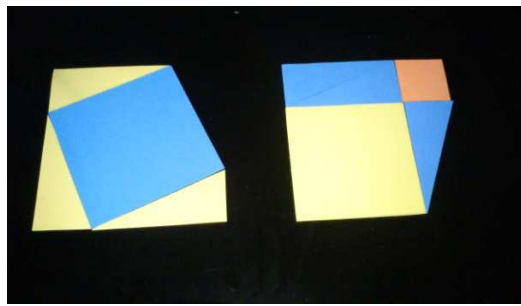


Figura 3- Passos para a retirada das peças

Após a retirada de todas as peças, os alunos puderam constatar que a área do quadrado maior (azul) era igual à soma das áreas dos outros quadrados (amarelo e laranja).

Depois do processo, os bolsistas usando um dos triângulos como molde desenharam no quadro e discutiram com os alunos que tipo de triângulo era aquele e a nomenclatura dos lados, a seguir explicaram que iriam usar uma letra para representar as medidas de cada lado. Conforme a figura 4.

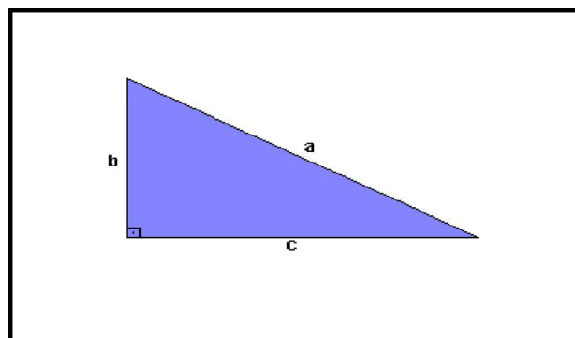


Figura 4- Triângulo retângulo

Após representar as medidas dos lados por letras, os bolsistas pediram para os alunos calcularem a área dos quadrados relacionando usando para indicar a medida a letras utilizadas no triângulo da figura 4 e expressassem a relação que eles haviam encontrado entre elas pelo jogo do quebra cabeça.

Dessa forma as duplas chegaram à relação:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

Os bolsistas então disseram aos alunos que aquela relação valia não somente para aquele triângulo, mas para qualquer outro que fosse retângulo e que este resultado havia sido descoberto por um matemático chamado Pitágoras, sendo por isso denominado: teorema de Pitágoras. Como forma de ilustrar usos do teorema para encerrar a atividade os bolsistas contaram aos alunos a história do Aqueduto de Eupalinos e como que o Teorema de Pitágoras foi útil para resolver o problema de água na cidade de Samos.

A resolução de exercícios feita a seguir, os alunos não apresentaram dúvida na identificação dos lados de um triângulo retângulo e na aplicação do teorema de Pitágoras. As dificuldades foram somente quanto à simplificação de raízes por meio de fatoração.

Após a apresentação foi solicitado aos bolsistas que escrevessem um relato, descrevendo o desenvolvimento do trabalho e suas observações a respeito do mesmo, destacando dificuldades e potencialidades da atividade.

#### **4. Considerações Finais**

Os bolsistas puderam perceber as dificuldades de se trabalhar esta metodologia: como um maior tempo gasto do que com o modo tradicional da simples exposição, o tumulto causado na sala, a necessidade de controlar os mais rápidos para que auxiliassem, mas não dessem a resposta para os

demais e de intervir clareando as dúvidas, mas sem dar as respostas, eles também puderem vivenciar que o trabalho com um conteúdo pode resultar na apresentação de dúvidas em outros e que o professor deve aproveitar estes momentos para retomar ou ensinar conteúdos. Eles também perceberam que a metodologia de resolução de problemas exige mais do professor não só em sala, mas também no momento da preparação, para pesquisar e encontrar situações que se encaixem no conteúdo e ao mesmo tempo sejam motivadoras para a turma.

Apesar de mais trabalhosa, no entanto, eles consideraram que abordagem por meio de resolução de problemas apresenta mais vantagens para a aprendizagem do aluno em sala de aula, visto que promove a interação dos mesmos com o conteúdo e a participação ativa, quebrando a rotina de apenas passar a informação o que muitas vezes não promove o interesse do aluno pelo conteúdo exposto. Os bolsistas perceberam que mesmo trabalhando com material lúdico em sala de aula, isto não prejudica a aprendizagem ou a torna meramente mecânica, pelo contrário, seu uso pode ser feito envolvendo problemas que geram interesse e levam os alunos a discutirem e se expressarem.

Quanto às contribuições para a formação docente dos licenciando, o desenvolvimento e a aplicação da atividade, possibilitou trabalhar conhecimentos didáticos gerais: como o manejo de sala, o gerenciamento de grupos de trabalho; conhecimentos didáticos do conteúdo referentes: a escolha e ao uso de uma metodologia para trabalhar um conteúdo específico; e possibilitou também o desenvolvimento de uma atitude crítica e reflexiva perante o próprio trabalho.

### **Referências Bibliográficas**

BARROS, M. M, FRANCO V. S. O laboratório de ensino de matemática e a identificação de obstáculos epistemológicos no conhecimento de professores de Matemática. **Zetiké**, Campinas, v.18, n.34, p.205-234, jul/dez-2010.

BRASIL. Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais : matemática /Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p. Disponível em:< <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> > Acesso em 20 de junho de 2013.

DANTE, L.R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 2.ed. São Paulo: Ática, 1998. 174p.

FIorentini, D.MIORIN Maria Ângela. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino de Matemática. **Boletim SBEM-SP**, Ano 4,V. 7, 1990.p-5-10.Disponível em:< <http://drb-assessoria.com.br/umareflexaosobreousodemateriaisconcretosejogos.pdf>>. Acesso em: 2/04/2013.

GARBI, G.G. **A rainha das ciências: um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática**. 5 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2008. cap 4, p.28-29.

LORENZATO, S Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos. In: LORENZATO, S. **O laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. cap 1, p.3-39.

ONUCHIC L. R; ALLEVATO N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M.A.V; BORBA, M.C. (org) **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. Edição. São Paulo: Cortez, 2004. cap 11, p.213-231.

ONUCHIC L. R; ALLEVATO N. S. G. As Diferentes “Personalidades” do Número Racional Trabalhadas através da Resolução de Problemas. **Bolema**, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 31, p. 79 -102, 2008.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recurso didático na formação de professores de Matemática. In: LORENZATO, S. (org). **O laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. 1ªEd. Campinas: Autores Associados, 2006. cap.4, p.77-92.

PONTE, J.P. et al **.Programa de Matemática do Ensino Básico**. DGIDC: Lisboa, 2007. Disponível em:< <http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/1155/4/ProgramaMatematica.pdf>> Acesso em: 20 de junho de 2013.

VAN DE WALLE.J.A. Elementary and Middle Scholl Mathematics. New York: Longman, 2001. *Apud*: ONUCHIC L. R; ALLEVATO N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M.A.V (org) **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. Edição. São Paulo: Cortez, 2004. cap. 11, p.213-231.