ESTRATÉGIAS LÚDICAS PARA O ENSINO E APREDIZAGEM DO TEOREMA DE PITÁGORAS

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio (EMAIEFEM) – GT 10

Luciana Maria de Souza MACÊDO
Universidade Regional do Cariri – URCA
luc.macedo@yahoo.com.br

Samya de Oliveira LIMA
Universidade Regional do Cariri – URCA
samyasol@yahoo.com.br

Alexsandro Coelho ALENCAR
Universidade Regional do Cariri – URCA
allexcoelhoalencar@gmail.com

RESUMO

O presente artigo relata a experiência realizada em uma turma de 9º ano do Colégio Esperança, localizado no município de Juazeiro do Norte/CE, onde uma das autoras é professora de Matemática do Ensino Fundamental II. Motivados pela falta de interesse dos alunos com relação à disciplina de Matemática, especialmente no que concerne à Geometria, buscamos desenvolver a compreensão e o entendimento do aluno em relação ao conteúdo abordado – Teorema de Pitágoras – através do lúdico. Utilizamos algumas estratégias metodológicas e de fácil acesso, visando à melhoria do ensino e aprendizagem de tal conteúdo. Obtivemos resultados bastante satisfatórios, pois os alunos, ao final, demonstraram um grande interesse pelas atividades e compreensão do conteúdo abordado, ao ponto de debaterem entre si.

Palavras-Chave: Estratégias de Ensino, Matemática, Teorema de Pitágoras.

1. Introdução

A Geometria é uma área do conhecimento matemático de fundamental importância, apresentando inúmeras aplicabilidades no cotidiano do aluno. No entanto, percebemos um descaso com tal disciplina, onde, segundo Pereira (2001), nas escolas brasileiras, professores ensinam a Álgebra desde o início do ano letivo, deixando pra depois a Geometria, caso ainda tenha tempo.

Diante dessa problemática, a qual destaca as dificuldades na aprendizagem dos alunos, surge a necessidade de um trabalho pedagógico que priorize a motivação, o desejo da pesquisa e o prazer em aprender, pois

> A Geometria também ativa as estruturas mentais, possibilitando a passagem do estágio das operações concretas para o das operações abstratas. É, portanto, tema integrador entre as diversas partes da Matemática, bem como campo fértil para o exercício de aprender a fazer e aprender a pensar. (FAINGUELERNT, 1995, p. 46)

É nesta perspectiva que buscamos realizar o nosso trabalho. Mas, para que possamos desenvolver as características do pensar geométrico precisamos estabelecer uma conexão com a geometria desde cedo, fazendo com que,

> Em termos de prática pedagógica, as crianças devem realizar inúmeras experiências ora com próprio corpo, ora com objetos e ora com imagens; pra favorecer o desenvolvimento do senso espacial das crianças é preciso oferecer situações onde elas visualizem, comparem e desenhem formas: é o momento do dobrar, recortar, moldar, deformar, montar, fazer sombras, decompor, esticar... para, em seguida, relatar e desenhar, é uma etapa que pode parecer mero passatempo, porém é de fundamental importância. (LORENZATO, 1995, p. 8)

As atividades lúdicas se revelam como uma importante ferramenta para o ensino, facilitando a aprendizagem do aluno, especialmente na compreensão de conceitos ao tempo que há diversão e prazer em realizar tal atividade. É de responsabilidade do professor o que e como o aluno aprende.

Contudo, apresentaremos algumas estratégias metodológicas para ensinar o Teorema de Pitágoras, utilizando material concreto e de fácil acesso. Desenvolvemos as atividades em forma de Oficina para alunos do 9º ano do Colégio Esperança, situado no município de Juazeiro do Norte/CE, durante toda a manhã do dia 26 de maio de 2014. A Oficina teve como objetivo, familiarizar o aluno com o Teorema de Pitágoras, conteúdo abordado, e outros conteúdos afins.

"Em qualquer triângulo retângulo o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos" – afirmação conhecida e utilizada mundialmente por alunos e professores, especialmente na Educação Básica. Esta reconhecida como definição para o Teorema de Pitágoras, na chamada Geometria Euclidiana, baseando-se nas definições de distâncias.

2. Metodologia

Iniciamos a oficina com uma breve explicação sobre os elementos que compõem o triângulo retângulo, enfatizando a importância do ângulo reto, falamos da descoberta e das demonstrações do teorema feito por Pitágoras, ressaltando a história do mesmo e que há evidências de que os matemáticos da Babilônia conheciam algoritmos para calcular os lados do triângulo, porém não se sabe se utilizavam de forma generalizada. Sobre este assunto, LINO (2009) aponta que

> os babilônios tinham o conhecimento matemático que provinha da agrimensura e do comércio, enquanto que a civilização hindu conhecia o teorema sobre o quadrado da hipotenusa de um triângulo retângulo, o que pode ter sido posteriormente base para o tão conhecido Teorema de Pitágoras (p. 13).

Depois de realizadas as explanações históricas sobre o assunto, realizamos as atividades lúdicas propostas no projeto, descritas a seguir:

Atividade 1: Validação do Teorema de Pitágoras utilizando Dobras/Recorte

O objetivo desta atividade é mostrar que de um quadrado podemos fragmentá-lo em três peças, que reorganizadas formam dois novos quadrados. Daí, podemos comprovar a veracidade do teorema. Vale ressaltar, que neste caso, não pretendemos dar uma demonstração formal do referido teorema, mas sim, fazer a sua validação utilizando recursos concretos de visualização, buscando estimular a compreensão dos alunos, recorrendo a métodos intuitivos, e não dedutivos. Esta diferenciação entre demonstração formal e validação intuitiva é discutida por Silva e Sales (2009). O que chamamos aqui de validação intuitiva, os autores denominam prova e argumentação. Portanto, segundo os autores,

> A demonstração é teórica e restrita a uma comunidade em particular, que tenha uma linguagem em comum, partindo de axiomas (postulados) e teoremas tem por fim uma única verdade sem deixar espaço para dúvidas a respeito de sua validação. (...) A demonstração visa uma comunidade especial que se interessa pelo estudo da Matemática. A prova e a argumentação não têm a necessidade de formalismo, e seus pressupostos ainda não necessitam estar estabelecidos. Estas partem de objetos sensíveis pertencentes ao mundo real, podendo ser palavras, desenhos, gestos, e esboço. (SILVA e SALES, 2009, p. 2).

Continuando com a atividade, cada aluno, ao iniciar, recebeu duas folhas de papel no formato quadrado e uma tesoura.

No primeiro momento, utilizamos uma das folhas, atribuindo *a* como medida para cada lado, ressaltando que a área da figura inicial era . Escolhemos um vértice e a partir dele fizemos uma dobra de modo a formar um triângulo qualquer. Em seguida, dobramos novamente para formar o segundo triângulo, partindo do vértice onde se encontra o ângulo reto do primeiro triângulo, de modo que a dobra anterior esteja coincidindo com a segunda dobra. Para que os dois triângulos sejam semelhantes, fizemos uma terceira dobra, partindo do vértice do segundo triângulo, no vértice do ângulo reto, até tocar a dobra anterior. (Figuras 1 e 2)

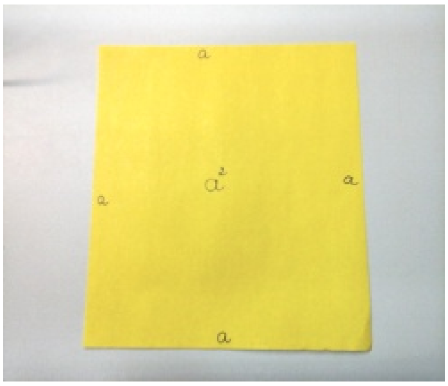

Figura 1 – Quadrado inicial

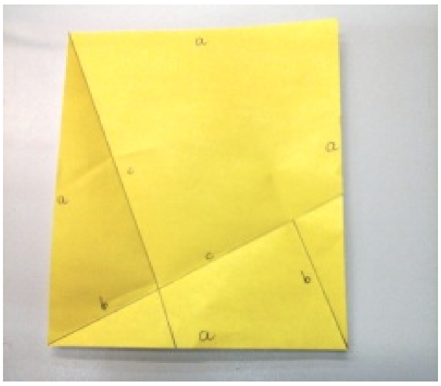

Figura 2 – Construção dos triângulos

Concluída esta etapa, cortamos as figuras, revisamos o conteúdo de "Figuras Semelhantes e Proporcionais", visando uma melhor compreensão para o segundo passo. Atribuímos *b* como medida para o lado menor dos triângulos retângulos e *c* para o lado maior, sendo que a medida da hipotenusa e a área do quadrado inicial já haviam sido atribuídas e calculadas. (Figura 3)

Figura 3 - Dobradura inicial

Em seguida, dispomos os triângulos na posição adequada para obter dois quadrados, de áreas diferentes, situados lado a lado, ambos sendo menor que o quadrado inicial. Suas áreas são e . Observando rapidamente todo o processo fixado no quadro, os alunos se perguntaram como aconteceu tal fato, pois suas falas se resumiam a "*O quadrado esticou!*". Diante desse questionamento, tiramos as peças dos dois quadrados formados e colocamos por cima do quadrado inicial. Os alunos ficaram surpresos, pois descobriram que o quadrado não esticou, mas "aparentemente cresceu" devido à forma como foi dividido. Daí, conclui-se que "a área do quadrado maior é igual a soma das áreas dos dois quadrados formados pelo quadrado maior". (Figura 4)

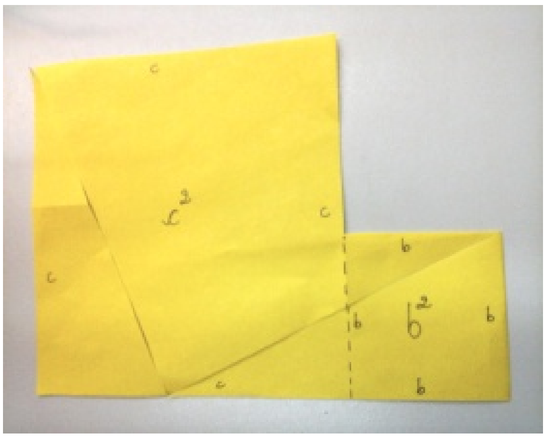

Figura 4 - Validação do Teorema de Pitágoras

Atividade 2: Validação do Teorema de Pitágoras utilizando o Material Dourado

"A soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos de um triângulo retângulo é igual à área do quadrado construído sobre a hipotenusa desse triângulo." Em outras palavras, a área do quadrado B somada com a área do quadrado C é igual à área do quadrado A.

Uma forma de mostrar esta afirmação é utilizando o Material Dourado, fazendo a composição e a decomposição de figuras, dispondo o material conforme a medida do lado. Enfatizamos o conceito de ternas pitagóricas, que se define como o conjunto de três números inteiros *a*, *b* e *c* tal que = + .

Distribuímos sobre a mesa todos os materiais: triângulos retângulos de vários tamanhos, régua e peças (cubinhos, barras e placas) do Material Dourado. Dividimos a turma em duas equipes. Explicamos todas as etapas das atividades. Os alunos, atenciosamente ouviram e tiraram suas dúvidas. (Figura 5)

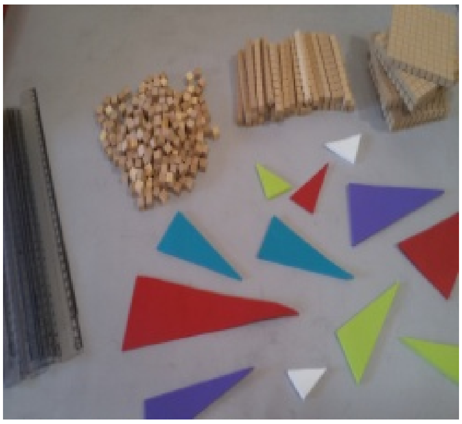

Figura 5 - Distribuição dos materiais

Convidamos, por vez, um aluno de cada equipe, para escolher, sem tocar, um triângulo retângulo. Logo após a escolha da peça, os alunos mediram os lados dos triângulos escolhidos e recolheram as peças do Material Dourado para começarem a montar. A equipe pontuava quando as medidas do triângulo retângulo escolhido apresentassem uma terna pitagórica. (Figura 6)

Figura 6 - Aluno medindo terna pitagórica

No início da atividade, alguns alunos se mostraram ainda confusos quanto à distribuição das peças, pois as utilizaram em todos os lados de uma única vez. Porém, o correto seria distribuir as peças nos dois catetos e, logo em seguida, utilizando as mesmas peças, compor a área da hipotenusa. Caso as peças não deem para compor a área do quadrado da hipotenusa, a equipe não marca ponto, pois não possui uma terna pitagórica.

A partir da segunda jogada, os alunos já estavam mais cuidadosos quanto à escolha dos triângulos, chegando até a medi-los com os dedos. Ansiosos por pontuarem, as duas equipes se esforçaram e obtiveram resultados positivos, chegando ao final com um empate.

3. Resultados

Ao término da Oficina, percebemos que os alunos conseguiram compreender e realizar com êxito todas as atividades, pois juntos, desenvolvemos todo o processo de maneira lúdica e divertida. Participaram com grande entusiasmo, curiosidade e disponibilidade para aprender. Ressaltamos que, alguns alunos até então não participavam das aulas de Matemática, e com a Oficina tivemos a oportunidade de mostrar uma Matemática mais dinâmica, reflexiva e divertida.

Obtivemos resultados bastante satisfatórios, pois os alunos, ao final, demonstraram interesse pelas atividades e compreensão do conteúdo abordado, ao ponto de debaterem entre si, superando as nossas expectativas. A boa aceitação do conteúdo e a melhora significativa no aprendizado da generalização através da álgebra nas aulas subsequentes, atestam o sucesso da Oficina e fazem jus ao nosso trabalho de utilizar o concreto para o entendimento das estruturas abstratas.

Referências

FAINGUELERNT, E. K. O ensino da geometria no 1º e 2º graus. In: *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*. Ano III, n. 4. Blumenau/SC: SBEM, 1995. pp. 45-53.

LINO, J. G. *A importância da aprendizagem da Geometria no Ensino Fundamental*. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE. Juazeiro do Norte/CE: IFCE, 2009.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria?. In: *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática.* Ano III, n. 4. Blumenau/SC: SBEM, 1995. pp. 3-13.

PEREIRA, M. R. O. *A Geometria escolar*: uma análise dos estudos sobre o abandono do seu ensino. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo-PUCSP. São Paulo/SP: PUC, 2001. 84p.

SILVA, M. M. S.; SALES, A. A demonstração, prova e argumentação no ensino da matemática. In: *Anais do Simpósio de Educação Matemática de Nova Andradina* – SEMANA. Nova Andradina: UEMS, 2009.