

O ORIGAMI COMO RECURSO DIDÁTICO NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA PLANA E ESPACIAL

Adrielly Soraya Gonçalves Rodrigues
Universidade Estadual da Paraíba- UEPB
adriellysoraya@bol.com.br

Andrea de Andrade Moura
Universidade Estadual da Paraíba- UEPB
andreamatematica2011@yahoo.com.br

Simone Soares de Almeida
Universidade Estadual da Paraíba- UEPB
symonemat@gmail.com

Resumo:

Esse Minicurso tem como objetivo explorar o origami como recurso didático nos processos de ensino e aprendizagem dos conceitos geométricos planos e espaciais. Assim, nossa abordagem dará foco à geometria plana, explorando conceitos de triângulos e seus elementos, bissetriz, simetria e congruência de figuras, seguindo para a geometria espacial onde serão explorados os conceitos de poliedros e seus elementos. Desta forma integrando essas duas partes da geometria. O minicurso será dividido em quatro momentos. O primeiro momento será dedicado a discussões teóricas que incluirão aspectos históricos e limites e possibilidades do origami. Os momentos seguintes serão divididos de acordo com o módulo que deverá ser construído pelos participantes. Os módulos construídos serão o triangular, o “copo” e o sonobi. Buscamos com esse minicurso despertar nos participantes a importância de se trabalhar a geometria com materiais concretos, nesse caso o origami, e com isso tornar a aprendizagem da geometria mais significativa.

Palavras-chave: De três a cinco, separadas uma da outra por ponto e vírgula.

1. Introdução

O ensino de Matemática justifica-se na sua própria natureza. A sua importância fundamenta-se no papel decisivo que desempenha na vida cotidiana, pois, a partir desta pode-se resolver problemas oriundos do cotidiano, além de ter diversas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Além disso, a Matemática interfere fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno (PCN, 1997).

Dentre as várias facetas da Matemática, destacaremos a Geometria. Presente em nosso cotidiano, assim como a própria Matemática, a Geometria desde a antiguidade é uma ciência muito importante que contribuiu e continua a contribuir no desenvolvimento e entendimento da sociedade.

Segundo Lima e Carvalho (2010), as civilizações antigas a dominavam a fim de construir figuras planas e espaciais, além de aplicá-las para suas necessidades sociais e culturais. Podemos justificar a aprendizagem da geometria com vários argumentos, esses podem ser sintetizados pelos PCN (1997, p.35) da seguinte maneira:

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.

Podemos destacar então, a importância de desenvolver no aluno tais competências e habilidades. Para que isso ocorra de maneira com que se desperte no aluno o interesse por tal disciplina, podemos explorar conceitos geométricos a partir de materiais manipuláveis, entre eles a dobradura. Ou mais popularmente conhecido como Origami.

As atividades com Origami podem ser divididas em lúdicas e matemáticas. As atividades lúdicas se resumem no aprendizado de manusear o papel e a dobrar de forma correta. A cada dobra realizada o aluno passa a perceber elementos da Geometria. Portanto, na confecção das dobraduras é possível explorar formas geométricas, noções de retas perpendiculares e paralelas, figuras planas e sólidas, congruência, bissetrizes de ângulos, entre outros.

Na matemática o uso do origami permite diversas atividades voltadas para a construção de conceitos; a discriminação de forma, posição e tamanho, a construção de figuras planas e espaciais; o desenvolvimento da percepção e discriminação de relações planas e espaciais; a exploração de padrões geométricos e o desenvolvimento de senso de localização espacial (SOUZA, 2012).

Tendo como embasamento toda essa discussão, presente Minicurso terá como objetivo *explorar o origami como recurso didático nos processos de ensino e aprendizagem de conceitos geométricos planos e espaciais buscando integrar esses dois campos da Geometria.*

2. Um Breve histórico sobre o Origami e a sua linguagem universal

Surgindo em 1880 a partir das palavras “ori”, que significa dobrar, e “kami” cujo significado é papel, podemos definir o origami como a arte de dobrar papel. Devido a esse

significado a sua forma mais tradicional não permite a utilização de cortes e colagens. O origami já foi considerado um produto de luxo devido ao alto custo do papel, sendo assim, era utilizado apenas em festas religiosas.

Apenas em 1977 foi que surgiu as primeiras instruções escritas sobre o Origami, esses registros foram feitos no livro “Senbazuru Orikata” cuja tradução é como dobrar mil garças. O origami só veio se tornar popular com a fabricação do papel em larga escala chegando a ser inserido no currículo escolar japonês em 1876,

De acordo com Rêgo, Rêgo e Gaudencio (2044, p. 25)

O crescimento do Origami no Ocidente teve início na década de 1950. Em sua viagem pelo mundo o Origami recebeu diversos nomes. No Brasil é mais conhecido como “dobradura”; nos países de língua inglesa recebe também o nome de “paperfolding”; em espanhol esta arte é conhecida como “papiroflexia”; em alemão como “faltentpapier” e, em francês, “pliage”.

Embora receba diferentes nomes, o Origami assim como a matemática possui uma simbologia universal, assim em qualquer que seja o lugar a sua linguagem pode ser reconhecida. Podemos destacar entre tais símbolos:

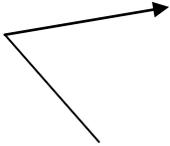
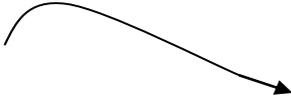
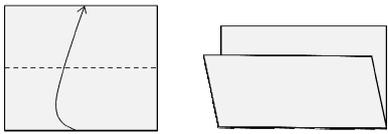
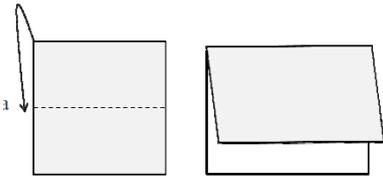
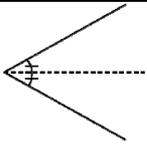
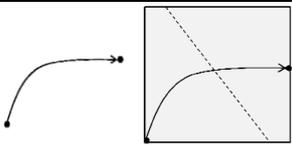
 <p>Dobrar e voltar</p>	 <p>Dobrar na direção da seta, justapondo com lado ou vértice com vértice</p>
<p>----- Dobra do vale</p> 	<p>----- Dobra da Montanha</p> 
 <p>Vincar na Bissetriz</p>	 <p>Dobrar justamente os pontos</p>

Tabela 1- Exemplos da linguagem de símbolos do Origami

Destacamos aqui apenas alguns exemplos de símbolos, os demais serão trabalhados no Minicurso. Julgamos de suma importância trabalhar tal simbologia pois desta forma o participante será capaz de construir qualquer origami seja ele Matemático ou lúdico.

3. Contribuições do Origami nos processos de ensino e aprendizagem da geometria

As atividades realizadas com o origami podem ser divididas em lúdicas ou Matemáticas. Nas atividades lúdicas o aluno constrói a partir de brincadeiras objetos como chapéu e barquinhos. Já nas atividades matemáticas, o aluno compreende elementos da geometria ao realizar as dobras de papéis. De acordo com Rêgo, Rêgo e Gaudêncio (2004,p.18):

O Origami pode representar para o processo de ensino/aprendizagem de Matemática um importante recurso metodológico, através do qual os alunos ampliarão os seus conhecimentos geométricos formais, adquiridos inicialmente de maneira informal por meio da observação do mundo, de objetos e formas que o cerca. Com uma atividade que integra, dentre outros campos do conhecimento, Geometria e Artes.

Ao realizar as dobraduras, os alunos estarão em contato com formas geométricas, noções de retas perpendiculares e paralelas, figuras planas e sólidas, congruência, bissetrizes de ângulos, entre outros elementos da geometria. Com o Origami é possível realizar diversas atividades voltadas para a construção de conceitos, discriminação de forma, posição e tamanho, a construção de figuras planas e espaciais, o desenvolvimento da percepção e discriminação de relações planas e espaciais; a exploração de padrões geométricos e o desenvolvimento de senso de localização espacial (SOUZA, 2012).

Metodologias como o Origami se tornam cada vez mais essenciais para uma efetiva aprendizagem da Matemática, mais precisamente da Geometria. Esperamos assim, que o Minicurso venha a contribuir para um efetivo ensino da geometria acarretando assim em uma aprendizagem significativa. Dizemos aqui um efetivo ensino da Geometria, pois segundo Lorenzato (1995) encontramos algumas lacunas no ensino da geometria, dentre os motivos para isso o autor aponta que muitos professores não possuem conhecimentos geométricos necessários para a sua prática docente.

A manipulação de materiais concretos contribui de forma significativa para a aprendizagem de vários conceitos geométricos. Nesse sentido, propomos sair de um universo imaginário e intuitivo, que na maioria das vezes é apresentado por professores de matemática, para o universo concreto, visualizando assim os “acontecimentos”, a construção passo a passo. Na área específica da Geometria essa ação vem tomada de grande importância.

“... a manipulação de modelos concretos e de objetos que fazem parte do dia a dia do aluno auxiliará o processo de construção dos modelos mentais dos diversos elementos geométricos, através da identificação e generalização das propriedades e do reconhecimento de padrões, em uma estrutura formal.”
(REGO, 2004, p. 18)

Os materiais didáticos manipuláveis seriam então a primeira forma de o professor apresentar e explorar os conceitos geométricos. Sendo essa uma oportunidade de otimizar o ensino da geometria despertando nos alunos assim a vontade de aprender e explorar tais conceitos.

Seja qual for à atividade escolhida e preparada pelo professor, o Origami permitirá ao aluno um contato direto com o objeto geométrico, assim será mais fácil para o aluno perceber elementos e propriedades. Dessa forma facilitando os processos de ensino e aprendizagem da geometria

4. Metodologia

O presente Minicurso será dividido em quatro momentos. O primeiro momento será designado para discussões sobre o Origami, destacando seus aspectos históricos bem como os limites e as possibilidades deste quando explorado como recurso didático. Nesse momento é importante ressaltar pontos como a importância da linguagem matemática durante a sua construção e a rigidez dos passos. Esse momento também será aproveitado para o estudo da simbologia do Origami.

O segundo momento será a construção do módulo “copo” para a formação da casca da pirâmide. Essa atividade será realizada em grupo de 4 participantes, onde será construída desde a casca de uma pirâmide de base 3 até a sua planificação. Durante a construção de tal módulo não será ressaltada a questão da igualdade das peças, ou seja, a simetria. A partir de observação será explorada tal descoberta.

Como terceiro momento do Minicurso, teremos a construção do módulo triangular. A partir desse módulo será possível a construção de pirâmides de diferentes tipos, modificando para isso apenas a base que também será construída nesse momento.

O último momento do Minicurso será a construção do módulo sonobi, onde a partir deste construiremos o cubo. Abordando durante a sua construção a composição e decomposição de figuras planas e os elementos do quadrado, triângulos e paralelogramo.

È importante ressaltar que durante a construção dos três módulos serão discutidos aspectos da geometria plana, tais como conceitos de triângulos e seus elementos, bissetriz, simetria e congruência de figuras.

5. Descrição das atividades

Abaixo segue uma curta exposição referente as atividades que serão desenvolvidas no Minicurso bem como o objetivo que se espera alcançar quando aplicadas em sala de aula.

5.1 O Copo

Seguindo os passos descritos abaixo chegaremos à construção do copo que, ao realizar uma simples dobra esse se transforma em um triângulo. A partir desse origami construiremos a casca de pirâmides essas triangulares, quadrangulares e pentagonais. Esperamos com essa atividade, além de explorar conteúdos da geometria plana no decorrer da construção do origami, investigar a relação entre quantidades de triângulos e a planificação da pirâmide, ou seja, com seis triângulos não será possível construir a casca da pirâmide, pois com essa quantidade formaremos um hexágono.

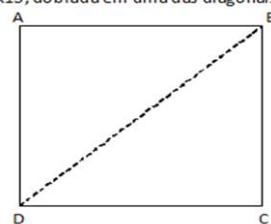
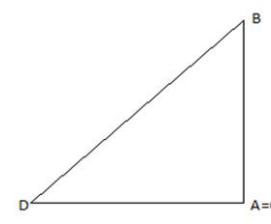
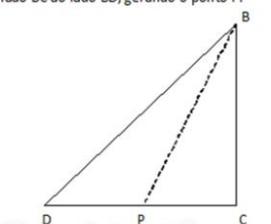
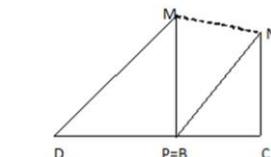
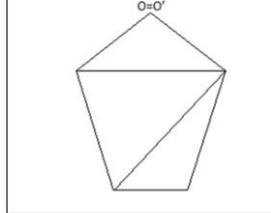
<p>1º passo</p> <p>Etapa 1 – Uma folha de papel medindo 15x15, dobrada em uma das diagonais.</p> 	<p>2º passo</p> <p>Resultado da Etapa 1</p>  <p>Nos passos seguintes, A=C será apenas C</p>	<p>3º passo</p> <p>Etapa 2 - Faça por uma dobra, sobrepondo o lado BC ao lado BD, gerando o ponto P.</p> 
<p>4º passo</p> <p>Etapa 3 – Uma os pontos P e B</p> 	<p>5º passo</p> <p>Etapa 4 – No lado oposto da figura, uma o ponto D ao ponto N, obtendo a figura abaixo.</p> 	<p>6º passo</p> <p>Etapa 5 – Coloque as pontas O e O' nos "bolsos", obtendo a figura abaixo. Importante: o resultado final deverá ser uma peça com abertura, como um copo.</p> 

Tabela 2- Passos do Origami Copo

5.2 Módulo triangular

Para a construção do módulo triangular os participantes seguirão os passos abaixo. A partir desse módulo será possível formar pirâmides de diferentes bases, entretanto para isso será necessário à construção de conexões essas que também serão montadas nesse momento do Minicurso. Nosso objetivo com essa atividade é que os alunos percebam elementos da pirâmide os quais teriam dificuldades se estudadas a partir de desenhos, além

disso, no decorrer da construção do origami é possível explorar conteúdos da geometria plana.

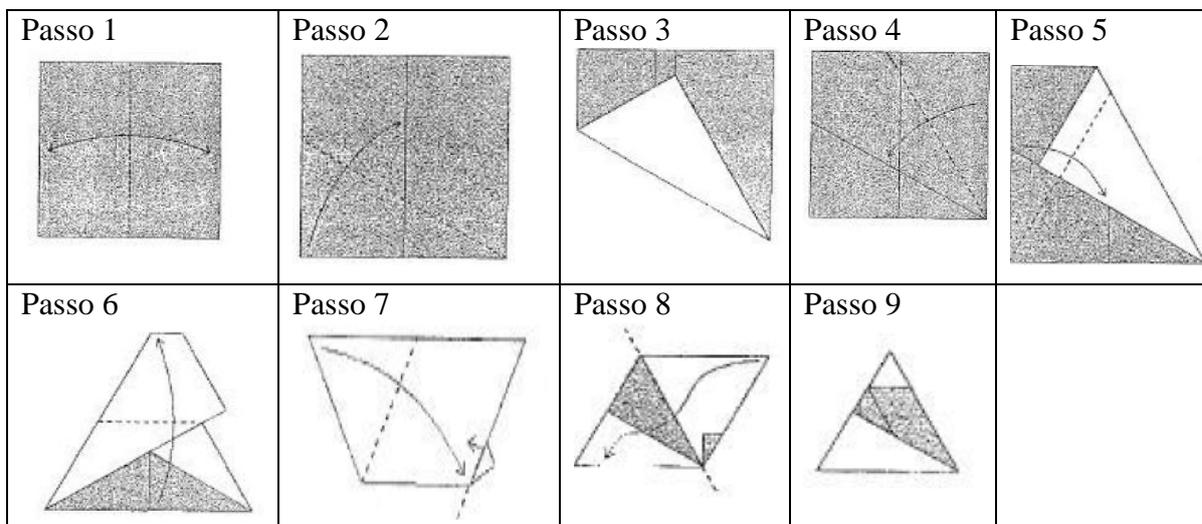


Tabela 3- Passos do Módulo Triangular
Fonte Manso (2008,p.234)

5.3 Módulo Sonobi

A construção do módulo Sonobi ou quadrangular será realizada seguindo os passos descritos na tabela abaixo. Com seis módulos Sonobi construiremos um cubo para partindo da observação deste explorar seus elementos. Ainda será abordado e explorado conceitos e elementos da geometria plana.

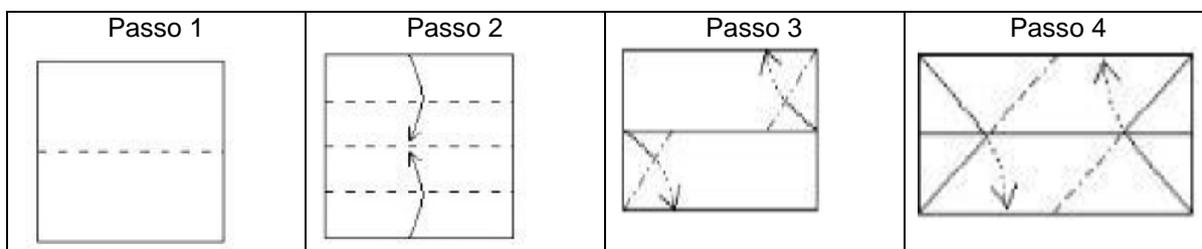


Tabela 4- Passos do módulo Sonobi
Fonte Duarte (2010,p.44-45)

6. Público alvo e número de vagas

Professores em formação e Professores do Ensino Fundamental. O Minicurso comporta 20 (vinte) pessoas.

7. Recursos

Data Show e papel específico para Origami

8. Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretária de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática**. MEC/SEF, 1997.

BARBOSA, J. L. M. **Geometria Euclidiana Plana**. Coleção do Professor de Matemática. Sociedade Brasileira de Matemática, 1999.

CARVALHO, P.C.P. **Introdução à Geometria Espacial**. Coleção do Professor de Matemática, 1999.

DUARTE, P. J. M. **Sólidos Geométricos: História, Conceitos e Aplicações no Ensino Fundamental**. 2010. 50 f. Trabalho de conclusão de Curso. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2010.

LAMAS, R. de C. P. **Axiomas da Geometria Euclidiana em Atividades Experimentais**. São José do Rio Preto, Unesp.

LIMA, L.L. **A Matemática no Ensino Médio**. Coleção do Professor de Matemática, vol2, 1999.

LORENZATO, S. **Porque não Ensinar Geometria?**. A educação Matemática em Revista, SBEM-nº4-primeiro semestre de 1995.

MANSO, Roberta L. D. **Origami: Uma Abordagem Pedagógica Para o Ensino de Geometria no 9º Ano**. 2008. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Lisboa, Lisboa 2008.

REGO, R. G. do, REGO, R. M. do, GALDENCIO JUNIOR, S.. **A Geometria do Origami: Atividades de Ensino Através de Dobraduras**. João Pessoa - PB: Universitária/UFPB, 2004.

SOUZA, A. K. A. S. **A arte do origami no ensino e aprendizagem da matemática: construções de poliedros**. Monografia (Graduação). UEPB. 2012.