

EXPLORANDO GEOMETRIA COM ORIGAMI

Alexia Karla Oliveira Macedo (ID)¹; David Eduardo de Oliveira Soares (AG)²;
Laryssa Pheifer de Oliveira Lira (ID)³;

¹Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – Campus Bacanga; ²Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – Campus Bacanga; ³Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – Campus Bacanga. *alexia.mac1023@gmail.com

RESUMO

Este artigo tem como objetivo organizar uma proposta que trabalha o *origami*, arte milenar japonesa, destacando os conceitos geométricos presentes na construção de alguns modelos, tais como: ponto, reta, plano, posições relativas de duas retas em um plano, o ângulo de figuras geométricas, além de mostrar a eficiência do origami no ensino da Geometria evidenciando a reação do aluno e as habilidades que este irá adquirir no processo de ensino-aprendizagem de forma mais concreta e lúdica. A metodologia utilizada foi a aplicação em classe da prática de dobradura como ferramenta para a criticidade dos alunos. Justifica-se a escolha deste tema, o fato de haver uma constante necessidade de apresentar novas estratégias para o processo ensino-aprendizagem de Geometria. O texto relata o trabalho com dobraduras, sua forma de construção, pelos alunos, bem como as possibilidades geométricas que podem ser trabalhadas

em sala de aula por meio desta abordagem.

PALAVRAS CHAVE: origami, geometria, ensino-aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Diante das dificuldades expressas no ensino da **Geometria**, é notória a importância da utilização de recursos materiais. Um recurso de bastante eficácia é o **origami**, que é de origem japonesa e quer dizer "dobrar papel" (ori = dobrar; kami = papel) e se refere a uma arte hoje disseminada pelo mundo inteiro. No trabalho com dobraduras os estudantes podem construir modelos mentais dos diversos elementos geométricos despertando o **pensamento geométrico** dos alunos. Além do mais, a aplicação deste método no ensino da Geometria pode auxiliar no **desenvolvimento cognitivo**, trazendo assim uma melhor aprendizagem e compreensão da matemática através da manipulação de um simples pedaço de papel. (ALBUQUERQUE, 2006).

MATERIAIS E MÉTODOS

Praticado por séculos como atividade lúdica e artística, só recentemente o origami passou a ser atração acadêmica como objeto de estudos científicos. "Os pesquisadores foram atraídos provavelmente porque o origami instigou seus talentos matemáticos e científicos", afirma o matemático Thomas Hull, do Merrimack College, de North Andover, nos Estados Unidos, e editor do "Imagiros", publicação bimensal sobre origami que tem entre seus autores os mais renomados estudiosos no assunto. (CAVACAMI, 2008).

Um princípio importante na matemática do Origami é o Teorema de Kawasaki, segundo o qual a soma dos ângulos alternados formados por dobraduras em volta de um único vértice em um Origami desdobrado será sempre 180° (eq. 1 e 2). Isso vale para cada vértice do papel desdobrado de uma figura plana, e não necessariamente de formas não achatadas. Veja abaixo o Origami do Tsuru (fig. 1).

$$1 + a^3 + a^5 + \dots + a^{2n-1} = 180^\circ \text{ (equação 1)}$$

$$a^2 + a^4 + a^6 + \dots + a^{2n} = 180^\circ \text{ (equação 2)}$$

Pode-se ver que sempre teremos um número par de ângulos, para cada vértice. Outra propriedade matemática importante no origami é nos padrões de dobradura de figuras planas, pode-se colorir o papel inteiro desdobrado somente com duas cores, sem que se repita a mesma cor lado a lado, como se abaixo:



Figura 1- Tsuru

Seguindo o processo construtivista de Jean Piaget e Paulo Freire elaborou-se uma sequência de conhecimentos de forma espiral a qual o conceito apresentado dependerá das anteriores. Observemos a seguinte sequência de conceitos: Plano, reta, retas perpendiculares, ponto, retas paralelas, retângulo, ângulos, bissetriz, diagonal de um polígono, quadrado, triângulo equilátero, a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual 180° , área de um retângulo, área de um triângulo. Para abordar todos os temas acima citados, será realizado oficinas, onde estas serão divididas e sequenciadas de acordo com os conceitos. A cada aula serão distribuídos apenas papel, lápis e régua e a partir desses dois materiais deve-se começar a construir os conceitos e definições sobre os seguintes assuntos:

- 1) noções básicas de geometria: ponto, reta, plano
- 2) polígonos regulares
- 3) diagonal de um polígono;
- 4) área de triângulos e de retângulos;
- 7) ângulos (bissetriz, ângulo alterno interno e alterno externo);

O papel A4 que é o mais utilizado devido ao seu baixo preço e devido ao fato de que o retângulo A4 que tem lados na proporção de um para raiz quadrada de dois.

Dicionário de Símbolos

Para descrever um diagrama de um origami, usa-se os símbolos que deve ser compreendido pelo aluno. É indispensável para dominar a arte das construções dos origamis aprender o que significa cada um dos seguintes símbolos:

As linhas pontilhadas ----- significa fazer um vale vezes (ou dobrar em oco).

A seta vazia  meios para dobrar por trás.

A linha de ponto- e -dash  significa fazer uma montanha dobrar

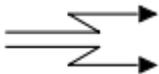
A seta envolto  meios para retornar a folha.

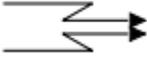
A seta dupla  (cheios e vazios) significa dobrar e desdobrar, em seguida.

A seta que saltou  significa dobrar e redobrar.

A seta em Z  significa dobrar sanfonada.

A seta em S  significa fazer uma dobra invertida interior.

A seta em duplo Z  externo significa fazer uma dobra dupla invertiu externo.

A seta em duplo  Z significa fazer uma dobra dupla invertida interior.

A seta curta vazia  meios para abrir o papel (para fazer uma dobra revertida externo).

O corte de seta  significa fazer de novo no lugar indicado lado direito para cima.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As discussões surgidas e o comportamento dos participantes da pesquisa demonstraram que o uso de técnicas de dobraduras como instrumento pedagógico é bem-sucedido no que tange ao ensino de Geometria. Pôde-se perceber a motivação e a curiosidade durante todo o tempo da oficina, além de uma forte integração de todo o grupo. A cada atividade realizada percebeu-se que os estudantes passavam a integrar cada vez mais o origami à geometria. Constantemente eles notavam algum conceito geométrico nas figuras que estavam construindo. A experiência de inserir a dobradura como alternativa para o ensino e a aprendizagem de conceitos geométricos oportunizou a ampliação do conhecimento e a interação entre estudantes e docentes. A análise das discussões e o comportamento dos participantes durante a realização das atividades demonstraram

o potencial das dobraduras como elementos apoiadores do ensino de conteúdos de Geometria Plana e Espacial.

CONCLUSÃO

A matemática, ao longo dos anos, sempre foi vista pelos alunos como “ a disciplina do terror” e, com a geometria, embora esteja no cotidiano, tudo que se faz a envolve e a utiliza, não foge deste conceito. Com a utilização da cultura oriental do origami, a criatividade e aplicação de métodos práticos, que permite tocar, no que até o presente momento, é uma linguagem verbal, criou facilidades para o processo ensino-aprendizagem. Origami, a arte oriental de dobrar papel, é um excelente método de estudo da geometria plana e também espacial. Para construir as belas figuras em origami, parte-se normalmente de folhas de papel quadradas e, através de dobras nesse papel, executam-se passos em que estão em jogo: simetrias, translações, paralelismo e perpendicularismo de retas, segmentos e figuras planas e espaciais. Atividade com origami é um poderoso instrumento para o ensino da matemática, pois conta em geral com grande adesão dos alunos porque como Tomoko Fuse, origamista japonesa, afirma:

“Todo origami começa quando pomos as mãos em movimento. Há uma grande diferença entre conhecer alguma coisa através da mente e conhecer a mesma coisa através do tato”.

REFERÊNCIAS

1. ALBUQUERQUE, Robson René. **A arte do origami:** Dobrando e desdobrando Talentos. Disponível em: <<http://www.unisete.br/net/Origami%20na%20escola.pdf>>. Acesso em: 12 de setembro de 2015.
2. CAVACAMI, Eduardo e FURUYA, Yolanda K.S., **Explorando Geometria com Origami**, Oficina apresentada na IV Bienal da SBM, em Maringá, 2008. Disponível em: <<http://www.dm.ufscar.br/~yolanda/origami/origami2008.pdf>>. Acesso em nov. de 2015
3. DA SILVA, Guilherme Nogueira. **Origamática:** o origami no ensino-aprendizagem de matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18223/000728092.pdf>>. Trabalho de Graduação. Acesso em nov. de 2015
4. KASAHARA, Kunihiko e MAEKAWA, Jun. **Viva! Origami**, Sanrio Co.,Tokyo, 1983.
5. MITCHELL, David. **Origami Matemáticos:** dobragens de papel para fazer figuras geométricas. Editora Replicação.
6. NARVAZ, Miriam Benedetti. **A geometria das dobraduras:** o lúdico e ressignificando saberes. Disponível em: <<http://www.ccet.ucs.br/eventos/outros/egem/cientificos/cc03.pdf>>. Acesso em: 12 de setembro de 2015.
7. OFICINA de Dobraduras - Parte I. OBMEP, 2006. Disponível em: <http://miltonborba.org/OBMEP/oficina_parte01.pdf>. Acesso em nov. 2015.

8. SACANDIUZZI, Pedro Paulo. **A história da geometria não contada na escola.** Disponível em: <<http://www.ethnomath.org/resources/brazil/historia-dageometria.pdf>>. Acesso em: 12 de setembro de 2015.
9. SUZUKI, Soraya de Souza; MARQUES, Rafaella Camargo; PARRA, Danilo. **A Geometria do Origami.**(Monografia) Universidade Estadual de Campinas, 2006.