

## DESDOBRANDO A MATEMÁTICA – I

Maria Beatriz Menezes Castilhos<sup>1</sup>

### RESUMO

Este mini-curso é voltado para professores do Ensino Fundamental ou Médio e Licenciandos em Matemática. Nele, usaremos a técnica do Origami para desenvolver atividades, testadas em disciplinas da Licenciatura, que podem levar os alunos a relacionar diferentes áreas da matemática e proporcionar condições para que sejam construídos, reforçados e aplicados alguns conceitos de geometria e sistemas de numeração. O trabalho com dobraduras em papel oferece uma forma interessante e divertida de verificar resultados e aplicar princípios matemáticos, além de conduzir, graças ao conjunto de técnicas utilizadas, a uma demonstração formal do que foi verificado.

**Palavras-chave:** origami, geometria, ensino de matemática

### INTRODUÇÃO

O matemático alemão Friedrich Wilhelm August Froebel (1782 –1852) foi pioneiro em reconhecer o valor didático da relação entre Origami e geometria, ao utilizar as dobraduras de papel como ferramenta de ensino para despertar o interesse de seus alunos e auxiliar na aprendizagem da geometria. No Japão, esta arte faz parte do currículo escolar desde de 1876.

Atualmente, a utilização das técnicas e diagramas do Origami têm sido, para matemáticos e professores, uma alternativa muito rica para o ensino, tanto na construção de conceitos como na demonstração e aplicação de resultados.

Muitos problemas matemáticos, que têm uma solução formal trabalhosa, podem ser deslindados facilmente quando resolvidos com a utilização de Origami, principalmente para quem se encanta com a arte das dobraduras e se propõe a desenvolvê-la. Como exemplo, temos as construções com régua e compasso, que podem, analogamente, ser feitas com dobraduras de uma forma mais simples e lúdica. Cita-se a construção do polígono regular de 17 lados, que o astrônomo e matemático Carl Friedrich Gauss provou ser possível realizá-la

---

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS

e-mail: [mbcastilhos@puers.br](mailto:mbcastilhos@puers.br)

com régua e compasso. Kunihiko Kasahara (2002) que, ao longo dos seus mais de 40 anos como origamista, tornou-se um estudioso das idéias matemáticas intrínsecas a essa atividade, mostra que dobrar um polígono regular de 17 lados é uma “tarefa fácil”.

Como professora e formadora de professores de matemática, acredito que o Origami oferece um farto material para descobertas teóricas que surgem da observação de fatos e da resolução de problemas. Além de ser um excelente passatempo, o Origami pode ser utilizado como um recurso didático que colabora para o desenvolvimento da criatividade, do senso estético e do espírito de investigação, entre outras competências e habilidades recomendadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (1999), nas categorias que dizem respeito à representação e comunicação, à investigação e compreensão e à contextualização sócio-cultural.

No presente mini-curso, são propostas atividades, desenvolvidas na Disciplina Integradora II do Curso de Matemática – Licenciatura Plena – PUCRS. Na referida disciplina, os licenciandos são desafiados a resolver problemas geométricos e a fazer conexões entre diferentes áreas da matemática, por meio de dobraduras em papel.

## **OBJETIVOS**

Pretende-se, com as atividades propostas, apresentar algumas técnicas do Origami e utilizá-las como ferramenta metodológica para o ensino de conteúdos matemáticos, bem como despertar o interesse pela prática desta arte tradicional transformando-a em uma “lente” que destaca o aspecto belo e divertido da matemática.

Mais especificamente, vamos relacionar conceitos geométricos com tipos de dobraduras, mostrando como é possível obter retas perpendiculares, retas paralelas, retas oblíquas e frações de segmentos. Também, ao demonstrar como dividir um quadrado em  $n$  retângulos congruentes, faremos a relação entre o método utilizado para isso e o sistema binário de numeração.

## **METODOLOGIA**

Em um primeiro momento, será feita a exploração de um quadrado de papel, base para os modelos de Origami tradicional, de forma a obter retas perpendiculares, retas paralelas, polígonos de mesma área e algumas frações do quadrado, quando veremos as possibilidades de dividir o quadrado em duas partes congruentes. Ainda faremos uma classificação dessas possibilidades, usando a abordagem de FRANCO (1999).

Na segunda parte, será lançado o desafio de dividir o quadrado em três partes iguais, o que equivale a dividir o lado do quadrado por três. Após as tentativas práticas no quadrado de papel, serão analisadas as soluções e, então, demonstrados os três teoremas de Haga para a trissecção de um segmento.

Posteriormente, generalizaremos o problema: como dividir um segmento em  $n$  partes iguais? Será utilizado, para a sua resolução, o método apresentado por Siqueira (1990), que consta de uma seqüência de dois tipos de dobraduras no quadrado: a paralela e a oblíqua. A cada inteiro positivo  $n$ , corresponde uma seqüência de dobraduras paralelas e oblíquas que possibilita obter um segmento que mede  $1/n$  do lado do quadrado. Verificaremos o resultado dobrando o quadrado em frações com numerador um.

Na última parte do mini-curso, relacionaremos a seqüência de Siqueira com os algarismos do número  $n - 1$  na base dois, comparando-se a “árvore” binária com a “árvore” das dobraduras, conforme Lemos (2002).

## **BIBLIOGRAFIA**

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza**. -Brasília, 1999.v.3.
- FRANCO, Betsy. **Unfolding Mathematics with unit Origami**. Emeryville: Key Curriculum Press, 1999
- KASAHARA, Kunihiko. **Amazing Origami**. New York: Sterling Publishing Co., Inc., 2002.
- SIQUEIRA, José de Oliveira. **Origami e Geometria**. In Revista do Professor de Matemática n.16, 1990. (p. 22-28).
- LEMOS, Aluísio. **Dobraduras e a base dois**. In Revista do Professor de Matemática n.50, 2002. (p.31-37).