

# SIMETRIA E ORNAMENTOS NO PLANO EUCLIDIANO: UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO FUNDAMENTAL II

Luiza Vasconcelos Coimbra<sup>1</sup>  
Fernanda da Costa Calsavara<sup>2</sup>, Ana Carolina Ferreira Rangel<sup>3</sup>,  
Wanderley Moura Rezende (orientador)<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense/IME, luizavasconceloscoimbra@id.uff.br

<sup>2</sup>Universidade Federal Fluminense/IME, calsavara.fernanda@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal Fluminense/IME, ana.carolina.ferreira.rangel@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal Fluminense/Departamento de Matemática Aplicada, wmrezende@id.uff.br

## Resumo

O conceito de simetria é estudado e aplicado em diversos campos da ciência, da tecnologia e das artes, tornando-se de forma natural em um tema potencial para o desenvolvimento de projetos interdisciplinares. O tema ainda tem grande destaque nas orientações dos PCN de Matemática para o ensino de geometria no terceiro ciclo do ensino fundamental II, sendo ressaltada sua importância para o desenvolvimento de atividades com outras áreas de conhecimento. Apesar disso, o tema é pouco explorado ou abordado muitas vezes de forma equivocada em grande parte dos livros didáticos nacionais. Assim, no âmbito das ações do subprojeto de Matemática do Programa de Iniciação à Docência (PIBID), investiu-se no desenvolvimento do projeto “Simetria e Ornamentos no Plano Euclidiano” para ser aplicado em turmas do Ensino Fundamental II. Este projeto propõe uma abordagem mais significativa deste tema, possibilitando ao aluno construir o conceito de simetria e utilizá-lo na construção de ornamentos do plano euclidiano. Para o desenvolvimento das atividades utilizamos como recurso didático o brinquedo “Espelho Mágico”, alguns exercícios de dobraduras e diversas figuras de natureza geométrica ou do artista gráfico holandês Maurits Cornelis Escher. Na realização das atividades estimula-se uma participação ativa e criativa dos alunos, que interagem com os colegas e com o material elaborado, proporcionando um ambiente de aprendizagem colaborativo. Assim, neste trabalho, discutiremos sobre a importância do tema, sobre as atividades propostas e sobre as experiências vivenciadas com a aplicação da sequência didática. Ao final faremos uma avaliação e algumas considerações sobre o projeto.

**Palavras-chave:** Simetria; Ornamentos no plano; Ensino Fundamental II; PIBID.

## 1. INTRODUÇÃO

As formas e o espaço são, sem dúvida, objetos de estudo da Geometria. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), “os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental” e tais conceitos possibilitam que o aluno compreenda o mundo em que vive, realizando sua descrição e representação. E para o desenvolvimento de habilidades de percepção espacial, cabe destacar a importância do estudo das transformações geométricas no plano:

*Deve destacar-se também nesse trabalho a importância das transformações geométricas (isometrias, homotetias), de modo que permita o desenvolvimento de habilidades de percepção espacial (...).*

*Além disso, é fundamental que os estudos do espaço e forma sejam explorados a partir de objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, de modo que permita ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 1998, p.51).*

No entanto, a partir de pesquisas em alguns livros didáticos nacionais do 6º ano do Ensino Fundamental II, pode-se identificar que, em geral, esse tema é abordado ao fim dos capítulos ou até mesmo no final dos livros didáticos como “saiba mais”, “curiosidades” etc., e muitas vezes de forma equivocada. Em sua dissertação, Mendes (2014, *apud* PASQUINI, 2015, p. 92) conclui, a partir da análise de três coleções de livros didáticos, que o conceito moderno de simetria tem pouco eco no Ensino Fundamental. Dentre os erros identificados, o autor destaca um deles que está relacionado à dimensão das figuras e é, com efeito, “especialmente gritante”:

*(...)muitos autores de livro didático fazem uma “análise de simetria bidimensional” usando fotografias e gravuras bidimensionais para o estudo de objetos que são tridimensionais (eles, por exemplo, falam de “eixo de simetria” de uma borboleta, enquanto que, sendo a borboleta um objeto tridimensional, o correto seria considerar “plano de simetria”). (MENDES, 2014, *apud* PASQUINI, 2015, p. 92).*

Em nossa opinião, os equívocos cometidos na abordagem desse conceito estão diretamente relacionados à ausência da transformação geométrica como o elemento central do processo. Não concordamos com este papel secundário atribuído ao estudo das simetrias. Assim, foi com este pensamento que elaboramos e desenvolvemos, no âmbito das ações do Programa de Iniciação à Docência (PIBID), o projeto Simetria e Ornamentos no Plano Euclidiano.

## **2. DESCRIÇÃO DO PROJETO**

O projeto “*Simetria e Ornamentos no Plano Euclidiano*” tem como objetivo desenvolver uma sequência de atividades significativas e interativas para um estudo inicial de simetria e ornamentos no plano euclidiano no Ensino Fundamental II de Matemática, potencializando o desenvolvimento de atividades interdisciplinares. O material didático do projeto é constituído de quatro fichas de atividades e um material manipulativo: o “Espelho Mágico”.

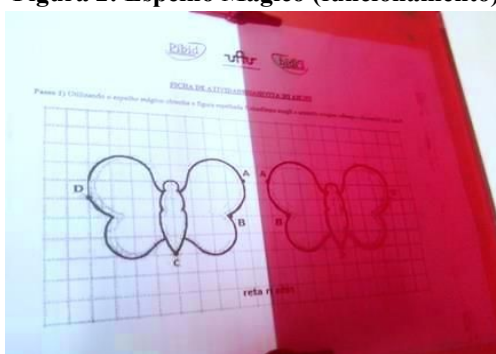
O Espelho mágico é um brinquedo composto por uma placa de polipropileno (tipo de plástico semelhante ao acrílico). Este instrumento é usado para refletir imagens do outro lado do espelho. A imagem refletida é simétrica à original.

**Figura 1: Espelho Mágico (apresentação)**



Fonte – Elaborada pelos próprios autores

**Figura 2: Espelho Mágico (funcionamento)**

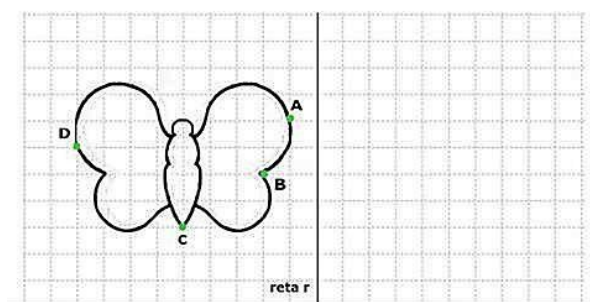


Fonte – Elaborada pelos próprios autores

Segundo Bastos (2006, apud GUESTA, 2012, p.68) o estudo das transformações geométricas pode ser “o ponto de partida para projetos interdisciplinares onde a matemática, em geral, e a geometria, em particular, assumam papéis importantes”. Com efeito, as transformações geométricas podem privilegiar a conexão interna entre os ramos da Matemática (geometria, álgebra e aritmética) e entre esta e outros domínios do saber. Para a elaboração do material didático foram propostas atividades que articulem Matemática e Arte. De modo sintético, pode-se afirmar que as quatro fichas de atividades contemplam os seguintes objetivos:

Ficha de atividade 1: compreensão do conceito de simetria;

**Figura 3: Atividade da ficha de atividade 1**



Fonte – Elaborada pelos próprios autores

Ficha de atividade 2: identificação dos casos de simetria e assimetria;

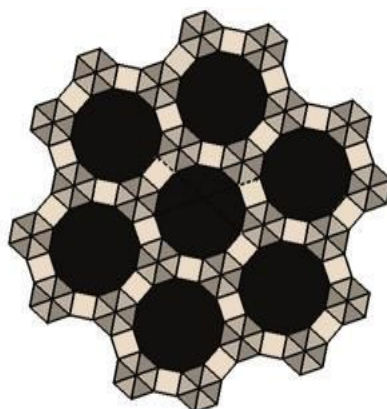
**Figura 4: Atividade da ficha de atividade 2**



Fonte – Disponível em:  
<http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2010/01/poligonos-550x153.jpg> Acesso em: 19 jun. 2015.

Ficha de atividade 3: ornamentação de uma malha com padrão de repetição geométrico;

**Figura 5: Atividade da ficha de atividade 3**



Fonte – Disponível em:  
[http://platea.pntic.mec.es/~mcarrier/images/mosaico\\_doble.gif](http://platea.pntic.mec.es/~mcarrier/images/mosaico_doble.gif) Acesso: 19 jun. 2015.

Ficha de atividade 4: ornamentação de uma região utilizando simetrias e estabelecendo um padrão não geométrico.

**Figura 6: Atividade da ficha de atividade 4**



Fonte – Disponível em:  
<http://webquest1.no.comunidades.net/imagens/gal5.gif> Acesso em: 19 jun. 2015.

Com a realização da atividade 4 dá-se um destaque ao trabalho do artista gráfico

holandês Maurits Cornelis Escher.

*Na obra de Escher é constante o revestimento e a pavimentação regular de uma superfície, usando padrões que se justapõem sem deixar nenhum espaço vazio. Escher utilizou demasiado em seus trabalhos as isometrias do plano, entre elas a simetria e a translação. Os seus trabalhos impressionam dois mundos – o das Artes e o da Matemática. Articulando Artes e Matemática é possível explorar na geometria dos mosaicos de Escher os conceitos matemáticos que compõem suas construções. (NINA, MENEGASSI e SILVA, 2008, p.21).*

Por meio das obras de Escher, pretende-se que o aluno perceba a utilização da Matemática na elaboração de obras de arte, permitindo a ele uma visão mais objetiva da disciplina.

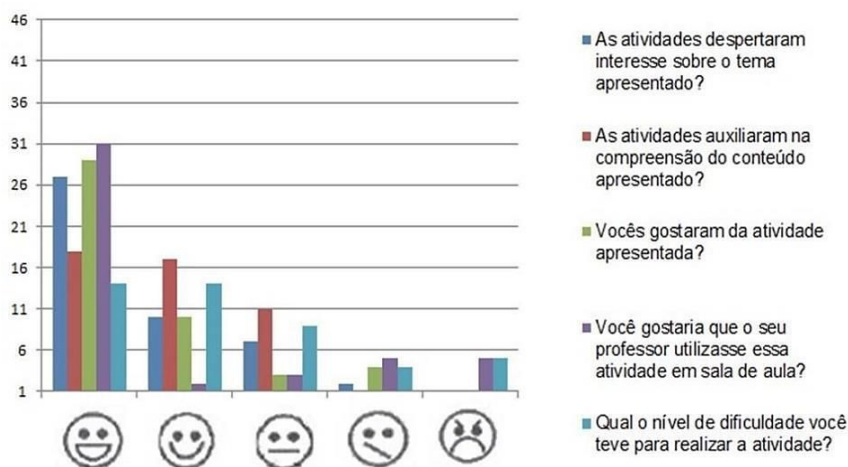
*A conexão entre Artes e Matemática pode trazer uma nova visão para o ensino, neste caso, de geometria. Nas obras de Escher os alunos podem perceber a presença da Matemática em um contexto que a princípio não teria ligação nenhuma com ela, e ainda, que não é necessariamente só os matemáticos que utilizam a Matemática. (NINA, MENEGASSI e SILVA, 2008, p.21)*

### 3. EXPERIÊNCIA DIDÁTICA

As atividades descritas neste trabalho foram aplicadas em turmas do 6º e 9º anos do ensino fundamental II, em 2014 e 2015, no Colégio Estadual Manuel de Abreu na cidade de Niterói – RJ, escola sede do subprojeto de Matemática do PIBID UFF. Com base nessas experiências, pôde-se avaliar necessidades e problemáticas relacionadas à aceitação e a adequação das atividades propostas, bem como a funcionalidade dos recursos utilizados.

A fim de obter uma resposta dos alunos sobre as atividades realizadas, aplicamos nas duas últimas edições da experiência didática um questionário com cinco itens, solicitando que cada um deles escolhesse um ícone (um “smile”) que representasse sua opinião com relação à questão proposta. Responderam ao questionário 44 alunos das turmas 901 e 902 que participaram das atividades. Como síntese dos dados, apresentamos o gráfico a seguir:

**Figura 7: Gráfico de avaliação dos alunos em última aplicação**



Fonte – Elaborada pelos próprios autores

Ao analisar o gráfico, percebe-se que a realização das atividades agradou a grande maioria do público participante. Cabe destacar, no entanto, que há ainda um pequeno grupo (cerca de 9 estudantes) que ainda tiveram bastante dificuldade na hora de realizar as atividades. Atribuímos isso à dificuldade ou aversão que alguns alunos possuem com respeito ao ato de desenhar (que era pedido ao final da quarta e última atividade). De modo geral, o gráfico reflete as considerações levantadas pelos autores do projeto.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do “Espelho Mágico” e instrumentos de desenho e pintura despertou a curiosidade dos alunos, motivando-os para a realização das atividades. Este recurso, aliado às atividades propostas, permitiu ainda que os alunos observassem que “as simetrias estão muito presentes no cotidiano” (BRASIL, 1998, p. 124); basta observar objetos do mundo físico como, por exemplo, tapeçarias, cerâmicas, bordados, ladrilhamento de azulejos etc. – o que foi levantado pelos próprios alunos.

De modo resumido, pode-se considerar que os objetivos e propostas levantados obtiveram êxitos e alcançaram suas metas iniciais. Ressaltam-se aqui alguns relatos dos alunos que posteriormente às aplicações afirmaram identificar a simetria não somente nos objetos físicos apresentados e discutidos durante a atividade, mas também em outros momentos da aprendizagem matemática, como nas aulas sobre funções quadráticas, onde conseguiram identificar a simetria na parábola.

Nossa prática com pesquisa e a avaliação das atividades elaboradas e aplicadas culminaram com o interesse de dar prosseguimento ao desenvolvimento do projeto. No presente momento, os autores estão desenvolvendo quatro grupos de conteúdos digitais para o estudo de simetrias no plano euclidiano, construídas com o auxílio do software Geogebra. O próximo passo é a realização de novas oficinas com os alunos da escola. Contudo, cabe destacar que este grupo de atividades digitais não substitui a anterior. Ele apenas complementa o que consideramos ter sido um bom começo.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** (terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BASTOS, R. Transformações Geométricas. Notas sobre o ensino da Geometria. **Revista Educação e Matemática**. n. 88, p. 23-27, set/out. 2007.
- GIESTA, L. F M. **Dando movimento à forma: as transformações geométricas no plano, na formação continuada à distância de professores de Matemática**. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2012.
- LAURO, M. M. **Percepção – Construção – Representação – Concepção os quatro processos do ensino da Geometria: uma proposta de articulação**. 396 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- MENDES, C. O. de A. e S. **O Conceito Moderno de Simetria nos Livros Didáticos do Ensino Fundamental: Uma Análise**. 48 f. Dissertação (Especialização em Ensino de Matemática), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.
- NINA, C. T. D.; MENEGASSI, M. E. J. e SILVA, M. M. Exploração de trabalhos de

Escher em aulas de geometria. **Boletim Gepem**, nº 53, p.111-132, jul./dez.. 2008.

PASQUINI, R. C. G. e BORTOLOSSI, H. J. **Simetria**: história de um conceito e suas implicações no contexto escolar. Série história da Matemática para o ensino, v. 9. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.