

## CALEIDOSCÓPIOS DIÉDRICOS: UM REFLEXO SOBRE A PERCEPÇÃO ESPACIAL

TIAGO SOARES CORRÊA; ESTEFÂNIA CANEZ MIELKE;

LISANDRA DE OLIVEIRA SAUER:

*Universidade Federal de Pelotas – tiagoartifice@gmail.com*

*Universidade Federal de Pelotas – estefaniamielke691@gmail.com*

*Universidade Federal de Pelotas – lisandra.sauer@ufpel.edu.br*

### 1. INTRODUÇÃO

Durante a experiência como monitores no curso de Matemática Licenciatura, na disciplina de Matemática Elementar: Medida e Forma em geometria destinada aos alunos ingressantes, observamos uma dificuldade recorrente: muitos estudantes tinham problemas com a visualização espacial. Apesar de conseguirem entender os conceitos teóricos, eles lutavam para imaginar formas geométricas descritas nos enunciados, mesmo em situações simples. Isso nos motivou a buscar formas práticas de auxiliar na construção dessas imagens mentais, levando-me a desenvolver o uso de um livro de espelhos como ferramenta didática.

Embora a ideia não tenha sido implementada durante o semestre, foi dada a oportunidade para aplicá-la no evento de mostra de cursos da UFPel para alunos do ensino fundamental e médio. Neste experimento, utilizamos um livro de espelhos aberto em até  $120^\circ$ , onde foi colocada uma figura entre os espelhos, e foi feita a pergunta sobre o comportamento das figuras ao fechar o ângulo. Mais da metade dos alunos respondeu erroneamente, acreditando que o número de figuras diminuiria com o fechamento dos espelhos.

O principal objetivo deste trabalho é explorar essa lacuna de visualização e introduzir novos instrumentos de ensino que favoreçam a compreensão espacial e visual. Levando em consideração os estudos recentes de HAWES (2019) que investigou a relação entre habilidades espaciais e numéricas no cérebro, indica que há uma sobreposição significativa entre as áreas neurais responsáveis por ambos os tipos de raciocínio. Regiões do córtex parietal, particularmente o sulco intraparietal (IPS), são ativadas tanto no processamento de números quanto na rotação mental, uma medida chave da habilidade espacial. Esse achado sugere uma interseção entre o raciocínio numérico e espacial, apontando para a importância de integrar essas duas habilidades no ensino para uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos. Aplicativos de aprendizagem infantil especializados como a MAGRID, indicam que atividades visuais e interativas, como o uso de caleidoscópios diédricos, são eficazes para solidificar conceitos espaciais, que, de outra forma, podem parecer abstratos para os alunos. O artigo sobre a convergência entre habilidades numéricas e espaciais reforça a importância dessa abordagem, demonstrando que a aritmética e a rotação mental compartilham áreas cerebrais envolvidas na manipulação mental de informações, o que sugere que atividades práticas que envolvem visualização espacial podem reforçar o raciocínio numérico.

## 2. ATIVIDADES REALIZADAS

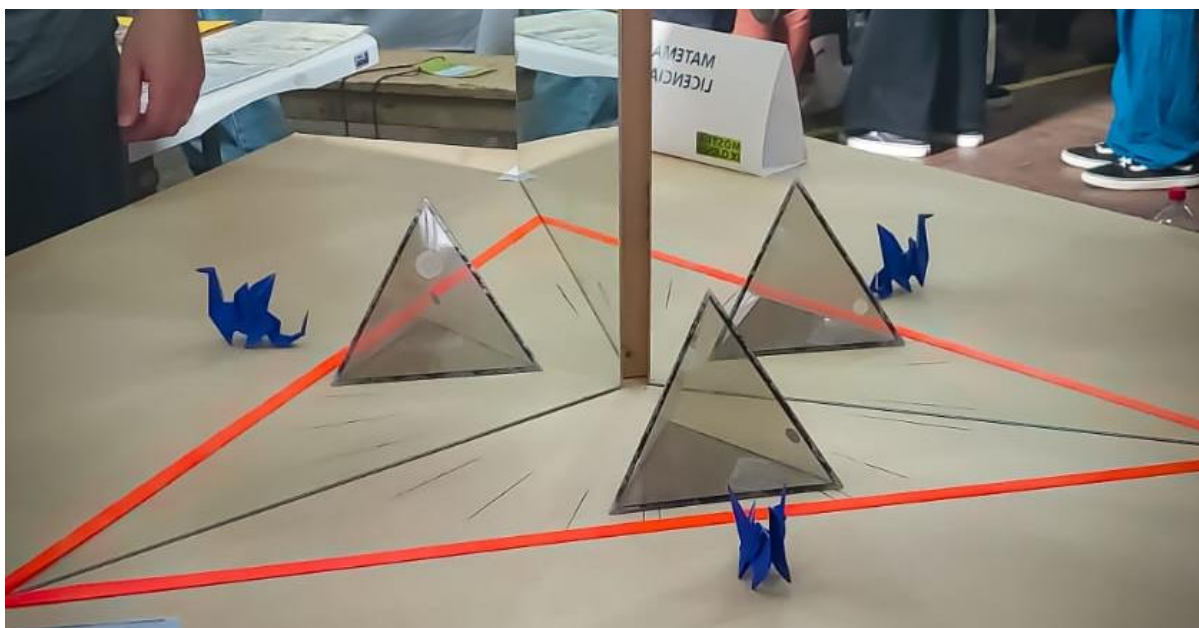
A atividade foi conduzida com estudantes do ensino fundamental e médio utilizando o livro de espelhos, composto por dois espelhos ajustáveis que permitem variar os ângulos de reflexão. Inicialmente, os espelhos foram abertos a  $120^\circ$ , com um origami colocado entre eles. A pergunta feita aos alunos foi: “Se fecharmos os espelhos, aparecerão mais ou menos figuras?”. A maioria respondeu incorretamente, acreditando que o número de imagens diminuiria ao reduzir o ângulo entre os espelhos.

Figura 1: Observando reflexões do Livro de espelhos  
Fonte: foto de Carolina Esteves (2024)



Os espelhos foram progressivamente fechados, e os alunos observaram que o número de reflexões aumentava, contrariando suas hipóteses iniciais. Durante a atividade, utilizamos figuras geométricas básicas, como triângulos e quadrados, para facilitar a visualização das reflexões. A variação do ângulo diedro dos espelhos revelou diferentes polígonos regulares: triângulo ( $120^\circ$ ), quadrado ( $90^\circ$ ), pentágono ( $72^\circ$ ), hexágono ( $60^\circ$ ), octógono ( $45^\circ$ ), decágono ( $36^\circ$ ) e dodecágono ( $30^\circ$ ).

Figura 2: Triângulo equilátero gerado pela abertura de 120 graus  
Fonte: foto de Carolina Esteves (2024)



A variação do ângulo diedro e o posicionamento de uma fita de papel entre os espelhos também permitiram a formação de estrelas, com o número de pontas relacionado à diminuição do ângulo. Assim, estrelas de cinco pontas foram formadas com um ângulo de  $36^\circ$ , e de seis pontas com um ângulo de  $30^\circ$ . A relação entre o ângulo dos espelhos e o número de imagens seguiu a fórmula  $N = [360/\alpha] - 1$ , onde “N” é a quantidade de imagens e “ $\alpha$ ” é o ângulo em graus entre os espelhos, assim o número de lados dos polígonos foi dado por  $L = 360/\alpha$ .

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade revelou uma percepção inicial incorreta dos alunos sobre a multiplicação das imagens ao fechar os espelhos, destacando uma dificuldade comum na compreensão de reflexões múltiplas. No entanto, o uso prático de materiais visuais, como o livro de espelhos e os caleidoscópios diédricos, permitiu corrigir essas falhas e solidificar o entendimento dos conceitos geométricos.

Os principais desafios incluíram a dificuldade de alguns alunos em transferir o aprendizado visual para a abstração geométrica. No entanto, a experimentação empírica facilitou essa transição, promovendo uma visualização concreta dos efeitos das simetrias e reflexões. O uso dessas ferramentas visuais demonstrou ser uma estratégia eficaz para o desenvolvimento da percepção espacial.

O principal ponto é que o uso de materiais visuais e interativos desempenha um papel fundamental no ensino de conceitos espaciais complexos. Atividades que incentivam a experimentação e a correção de hipóteses em tempo real são essenciais para o desenvolvimento da percepção espacial e geométrica dos alunos. Para futuras atividades, pretende-se expandir essa abordagem, aplicando-a a outros conceitos matemáticos, com o intuito de melhorar ainda mais a compreensão visual e espacial dos estudantes.

#### **4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

SPATIAL VISUALIZATION - A KEY SKILL IN EARLY MATH LEARNING. Magrid Education. Online. Acesso em: 7 out. 2024. Disponível em: <https://magrid.education/spatial-visualization-a-key-skill-in-early-math-learning/>.

THE ROLE OF SPATIAL ABILITIES IN STEM LEARNING. \*ScienceDirect\*. Online. Acesso em: 7 out. 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0149763419300879?via%3Dihub>.