

Geometria, Arte e Tecnologia: A Matemática por Trás dos Ladrilhamentos de Escher

Giovana S. Deconti¹, Morgana Carniel², Diego E. Lieban³
IFRS, Bento Gonçalves, RS

O presente trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal do Rio Grande do Sul, campus Bento Gonçalves. A proposta surgiu a partir do interesse em explorar ladrilhos geométricos e no potencial de integrar arte e matemática.

Este estudo aborda a integração da educação STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) [1], combinando arte, matemática e tecnologia, com base nas tesselações geométricas criadas por Maurits Escher. O artista é conhecido por seus mosaicos, nos quais usa a geometria para criar padrões visuais intrigantes e figuras aparentemente impossíveis, como pode ser observado em diversas de suas obras [5].

Com isso, a pesquisa tem como objetivo evidenciar como Escher consegue, por meio da matemática, criar suas obras e explorar como a combinação de arte e matemática pode estimular o pensamento crítico e a criatividade dos alunos, explorando a Cultura Maker e a abordagem STEAM.

Um fato sobre as obras de Escher é que elas apresentam polígonos regulares, como triângulos equiláteros, quadrados e hexágonos regulares, que são os únicos três polígonos regulares capazes de cobrir completamente um plano. Entretanto, não é possível visualizar esses polígonos diretamente em suas obras, em decorrência de uma das técnicas utilizadas no ladrilhamento: as isometrias [2].

Assim, a proposta é compreender como as obras de Escher exemplificam o uso de isometrias geométricas, transformações que mantêm a forma de uma figura, como translação, rotação e reflexão. Para o estudo, foram escolhidos quatro ladrilhamentos: borboletas transformadas a partir de triângulos equiláteros, lagartos derivados de hexágonos regulares, palhaços formados a partir de paralelogramos e cavalos-marinhos desenvolvidos a partir de losangos, como mostrado na Figura 1.



Figura 1: Caixinhas que ilustram as transformações geométricas. Fonte: Autores.

¹giovanadeconti@gmail.com

²morganacarniel20@gmail.com

³diego.lieban@bento.ifrs.edu.br

A abordagem metodológica adotada foi qualitativa exploratória [4], utilizando recursos físicos e digitais com foco na educação STEAM e Cultura Maker. Para isso, foram realizados estudos bibliográficos, análise das obras de Escher, exploração de conceitos matemáticos por meio do software GeoGebra, construção de um livro digital [3] no próprio software e produção de materiais físicos feitos com uma cortadora a laser, utilizando acrílico, MDF e papel magnético.

Em nosso trabalho, buscamos não apenas discutir a obra, mas também envolver a comunidade participante na interação com os materiais magnéticos que desenvolvemos (Figura 2), incentivando uma abordagem lúdica e interativa, ao mesmo tempo em que possibilitamos a exploração de diversos conceitos matemáticos, conforme já mencionado.



Figura 2: Quadro com os materiais magnéticos. Fonte: Autores.

Assim, a junção entre arte e matemática pode ser um potencial para o ensino interdisciplinar na Educação STEAM. Os ladrilhamentos reforçam conceitos matemáticos, além de despertar a criatividade e o interesse dos estudantes. O uso de tecnologias como o GeoGebra e o corte a laser proporciona uma abordagem dinâmica e interativa. Ademais, a experiência com a manipulação das peças físicas de acrílico e MDF torna o aprendizado mais tangível, permitindo uma visualização concreta dos efeitos das isometrias nas figuras.

Agradecimentos

Agradecimento ao Programa de Educação Tutorial e ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul pelo apoio financeiro.

Referências

- [1] L. Bacich e L. Holanda. **STEAM em Sala de Aula: A Aprendizagem Baseada em Projetos Integrando Conhecimentos na Educação Básica**. 1a. ed. edição. São Paulo: Penso, 2020.
- [2] F. D. C. Barros. **Pavimentações do Plano: Propostas lúdicas de aula. Trabalhando com ângulos internos, simetrias, isometrias, obras de artes e mediatriizes**. Online. Acessado em 14/03/2025, https://impa.br/wp-content/uploads/2016/12/TCC_Felipe_de_Carvalho_Barros.pdf.
- [3] M. Carniel. **As obras de Escher**. Online. Acessado em 16/05/2025, <https://www.geogebra.org/m/tw6fyaej>.
- [4] L. Cohen, L. Manion e K. Morrison. **Research Methods in Education**. Routledge, 2016.
- [5] B. Ernst. **El espejo mágico de M.C. Escher**. Taschen America, 2022.