

História das Transformações Geométricas

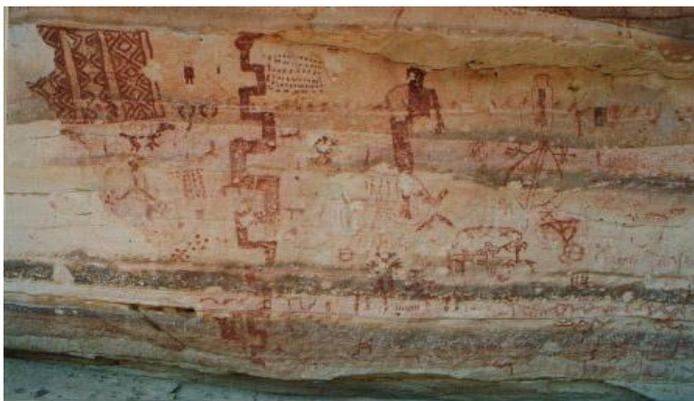
Ana Carolina Bortolami Leite

Bruno Cavalcanti de Araújo Souto Santos

Transformação geométrica é uma aplicação bijetiva entre duas figuras geométricas, no mesmo ou em diferentes planos, de modo que a partir da figura original se forma outra geometricamente igual ou semelhante a anterior. A transformação geométrica é dividida em dois grupos: isometrias e não isometrias. Onde o segundo grupo consiste em homotetia e o primeiro grupo consiste em:

- Reflexão negativa: onde os sentidos dos ângulos orientados são invertidos;
- Reflexão deslizante: Reflexão seguida de translação, ou vice-versa;
- Rotação positiva: onde o sentido dos ângulos orientados é mantido;
- Translação positiva: onde o sentido dos ângulos orientados é mantido.

Como em diversas áreas da matemática, não é possível determinar o começo das transformações geométricas. O surgimento acontece no decorrer da história e há indícios de pinturas rupestres que parecem indicar o uso de padrões e simetria, como é o caso na pintura do sítio de El Buey, na Bolívia (figura 1). Nossos ancestrais começaram imitando as formas conhecidas pela natureza e no decorrer dos anos foram criando seus próprios símbolos e características. Algumas culturas passaram a desenvolver características mais marcantes que outras, que é o caso do mundo islâmico, onde a partir da proibição da representação pictográfica de seres vivos começaram a criar diversas formas geométricas representando a grandiosidade de sua cultura e sua espiritualidade. A cidade de Alhambra (figura 2), na Espanha, sofreu uma grande influência árabe e as características geométricas criadas nela foram bem expressivas, apresentando um complexo de jardins, palácios e fortalezas divididas em planos regulares e apresentando diversos tipos de simetrias.



(Figura 1)



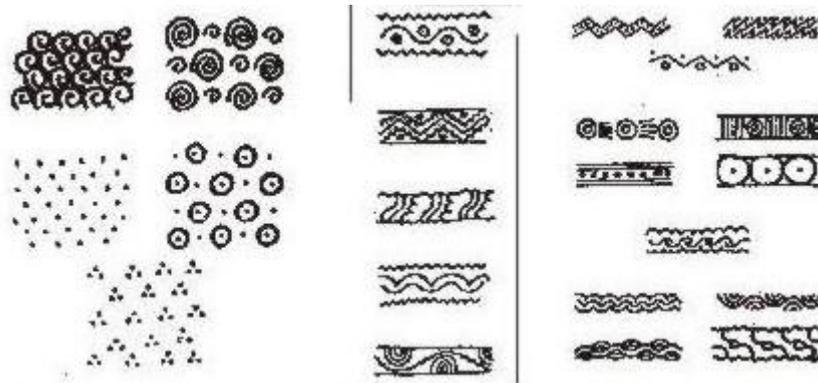
(Figura 2)

Também podemos perceber traços dessas transformações nos cestos, potes e tecidos do homem neolítico, como mostra a figura 3. Elas apresentam traços de simetria e congruência.

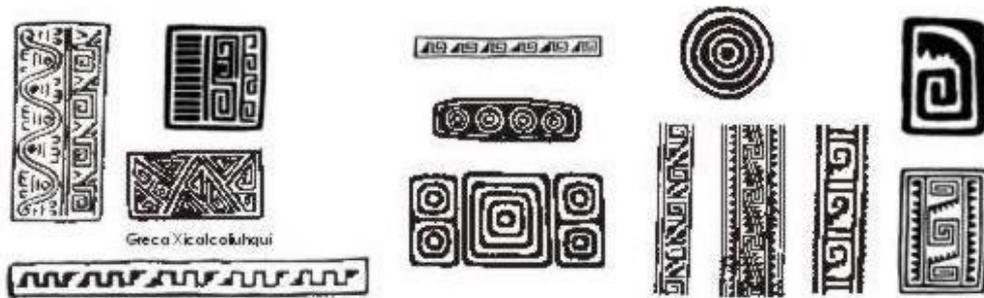


(Figura 3)

Nas imagens 4 e 5, podemos confirmar o uso de algumas correspondências geométricas, as quais se repetem formando um padrão linear ou objetos geométricos. A figura 4 contém pinturas antigas do México.



(Figura 4)



(Figura 5)

No Brasil, a cerâmica marajoara (figura 6), é considerada uma das mais antigas do continente Americano. Ela é visivelmente feita através de padrões e símbolos geométricos, também lembrando uma figura com reflexões.

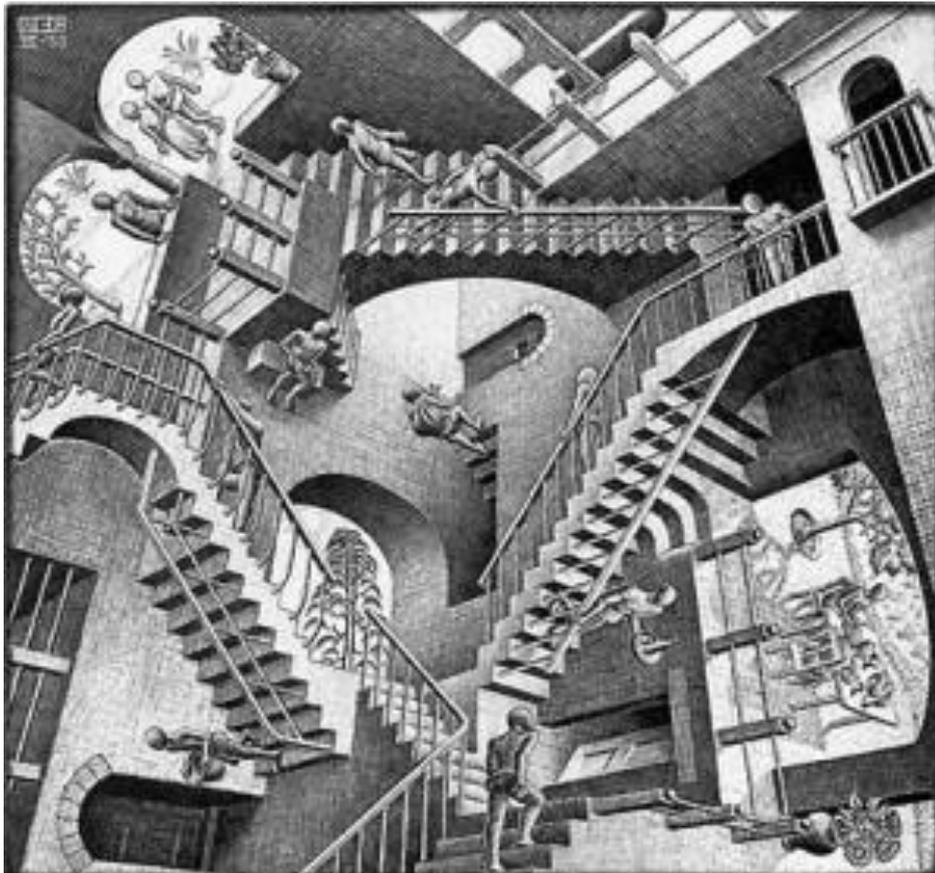


(Figura 6)

As transformações geométricas podem ser encontradas até mesmo na natureza, como nos mostra a figura 7 e na construção de imagens ligadas a arte e a arquitetura, como nos mostra a figura com transformação geométrica criada por Escher (figura 8), que explorou o espaço em seus trabalhos, mostrando o espaço que é tridimensional em um plano bidimensional, como a folha de papel. Com isso, ele criou figuras impossíveis, representações distorcidas e paradoxais.



(Figura 7)



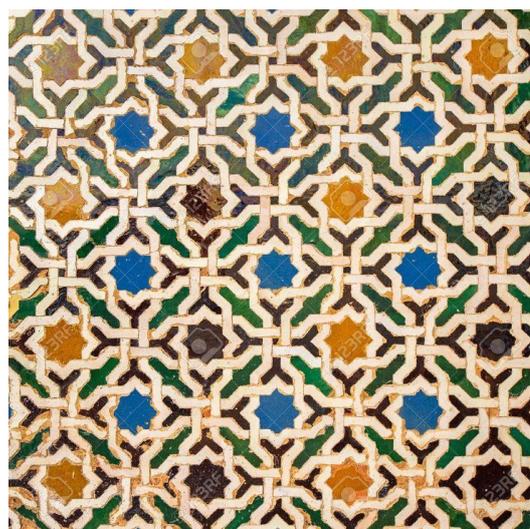
(Figura 8)

Podemos perceber a simetria também presente nas Mandalas, diagramas que representam simetria circular e tem se destacado muito em livros para adultos colorir (figura 9), nesse mesmo conjunto de simetrias rotacionais se encontram as rosáceas e nós celtas. Os Tesselados também são bastante comuns nos dias de hoje, o termo não existe em português mas vem da palavra *tesselation* em inglês, eles são um conjunto finito de peças com as quais é possível observar translações,

rotações, reflexões e reflexões deslizantes. Os Tesselados mais vistos ao nosso redor são as construções com ladrilhos e azulejos (figura 10).

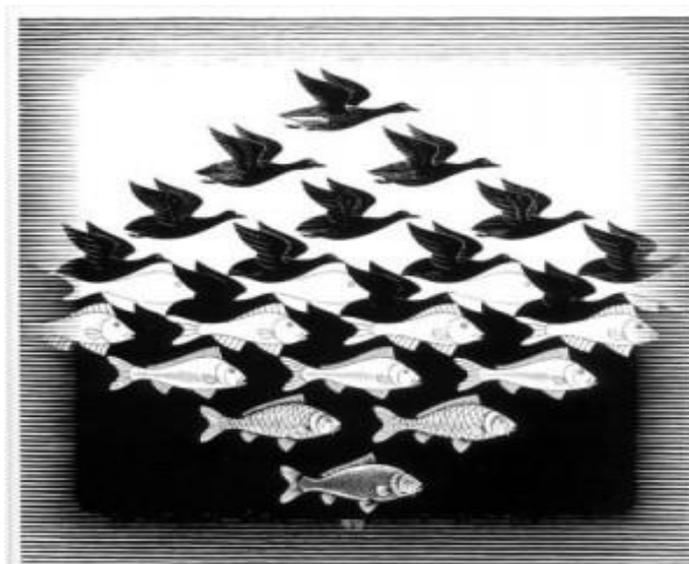


(Figura 9)



(Figura 10)

Notamos que as transformações geométricas, principalmente a reflexão, sempre foram vistas em desenhos, escritas e objetos antigos, desde a época rupestre e são vistas até hoje em diversas áreas fora da matemática. Apesar de não sabermos o momento certo em que se iniciaram, as transformações são cada vez mais usadas e ensinadas nas escolas através de diversas atividades concretas, permitindo que o aluno entenda como funciona na prática. Por fim, a imagem 11 nos mostra uma figura de Escher chamada “Céu e água”, a qual apresenta um pássaro se transformando em um peixe, desenhada em um espaço bidimensional e representando um tipo de transformação geométrica.



(Figura 11)