

Roteiro de Varandas da Cidade de Angra do Heroísmo

Apresenta-se o *Roteiro de Varandas da Cidade de Angra do Heroísmo*, um itinerário de simetria que convida a percorrer, com outro olhar, as ruas da cidade património da Humanidade. Este roteiro foi desenvolvido por Raquel Mendonça e Vânia Silva, no âmbito da unidade curricular Aplicações da Matemática, disciplina do 3º ano do curso de licenciatura em Educação Básica, do Departamento de Ciências da Educação da Universidade dos Açores. O levantamento foi coordenado por Ricardo Cunha Teixeira, docente do Departamento de Matemática da Universidade dos Açores.

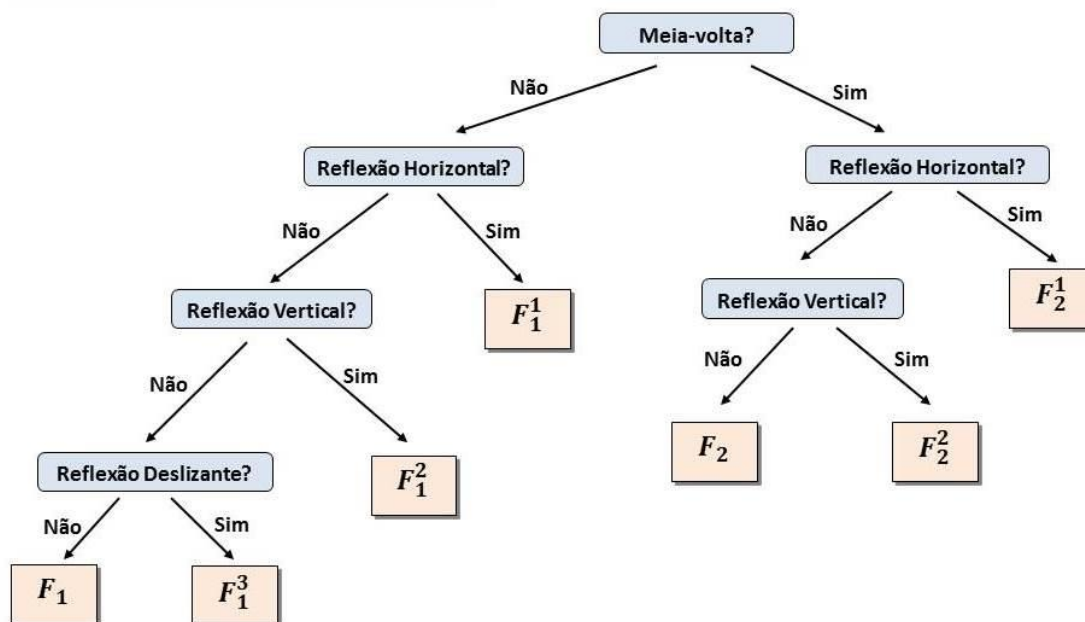
O conceito intuitivo de simetria acompanha-nos desde que começamos a ter consciência do mundo em que vivemos. À nossa volta, encontramos inúmeros exemplos de simetria, quer na Natureza (nas asas de uma borboleta, nas pétalas de uma flor ou numa estrela do mar), como na arquitetura, na arte decorativa e em muitos dos objetos com que nos cruzamos todos os dias. Mas apesar de ser fácil reconhecer intuitivamente exemplos de simetria, o seu estudo matemático requer atenção e esforço adicionais. Mesmo assim (e, se calhar, por isso mesmo), este pode ser um desafio altamente motivador.

Em geral, e por uma questão de simplificação, pensamos nas figuras a estudar como conjuntos de pontos do plano. Uma *simetria* de uma figura é um tipo especial de transformação do plano (designada por *isometria* – uma maneira de mover os seus pontos, mantendo as distâncias entre eles), que fixa globalmente essa figura, ou seja, a figura original e a obtida por essa transformação sobrepõem-se por completo. Por exemplo, um quadrado sobrepõe-se a si próprio se for rodado 90 graus em torno do seu centro. Dizemos que essa rotação é uma simetria do quadrado. O conjunto de todas as simetrias de uma figura designa-se por *grupo de simetria* dessa figura.

Existem quatro tipos de simetria: *simetria de reflexão em reta* (associada a uma reta, chamada eixo de simetria); *simetria de rotação* (associada a um ponto, chamado centro de rotação, e a uma determinada amplitude); *simetria de translação* (associada a um vetor, com uma determinada direção, sentido e comprimento); e *simetria de reflexão deslizante* (que resulta da composição de uma reflexão em reta com uma translação de vetor paralelo a essa reta). Encontramos diariamente estes quatro tipos de simetria: simetria de reflexão em reta (quando, por exemplo, nos olhamos ao espelho ou quando observamos uma imagem refletida num lago); simetria de rotação (num catavento e nas velas de um moinho); simetria de translação (nos pavimentos e nas varandas, quando há um motivo que se repete sucessivamente numa determinada direção); simetria de reflexão deslizante (nas nossas pegadas ao caminharmos descalços na areia).

Os exemplos contemplados no roteiro que agora se apresenta caracterizam-se pela repetição de um motivo ao longo de uma faixa. Estas figuras designam-se por *frisos* e a sua classificação baseia-se na forma como o motivo se repete (não propriamente no formato específico desse motivo). Matematicamente, prova-se que existem apenas 7 maneiras diferentes de repetir um motivo ao longo de uma faixa, recorrendo aos diferentes tipos de simetria do plano. Por haver repetição do motivo ao longo da faixa, a simetria de translação tem presença obrigatória, podendo existir ou não outros tipos

de simetria. A primeira pergunta que deve ser colocada por quem pretenda classificar um friso é se existe meia-volta (simetria de rotação de 180 graus). Isto acontece sempre que, ao imaginarmos uma figura de “pernas ao ar”, a sua configuração não se altera. Em seguida, é necessário verificar se existem simetrias de reflexão horizontal (com a mesma direção do friso) ou vertical (com direção perpendicular à do friso), ou se existem simetrias de reflexão deslizante (que produzem padrões semelhantes aos das nossas pegadas ao caminharmos descalços na areia). O seguinte fluxograma, em que se segue a notação de Fejes Tóth, é uma boa ajuda na classificação dos frisos:



Aproveite para visitar as ruas da cidade de Angra do Heroísmo e (re)descobrir a simetria escondida por cima do seu nariz! Na página Web <http://sites.uac.pt/rteixeira/simetrias>, o leitor encontra informação adicional sobre o levantamento efetuado nos Açores, essencialmente a nível das calçadas, sendo possível descarregar roteiros de simetria de todas as ilhas.