

Coordenação de Armindo Rodrigues

Padrões em Calçada Portuguesa nos Açores: um cruzamento entre o Património e a Matemática

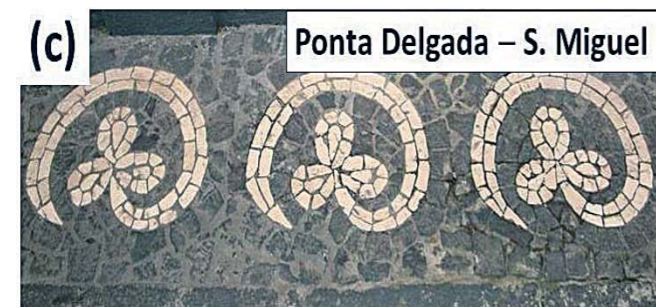
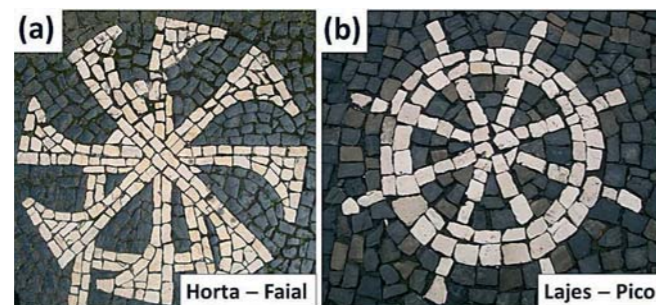
Autores:

Helena Sousa Melo
Ricardo Cunha Teixeira
Susana Goulart Costa

O Património Cultural de um país, de uma região ou de uma cidade está em contínua mudança. Perante tal instabilidade, a sociedade reage, através de registos institucionais, comunitários ou mesmo por via de iniciativas pessoais, tentando chamar a atenção para a importância de determinado Património, reclamando a sua proteção ou mesmo a sua classificação.

Todavia, a par deste Património classificado, há uma imensa riqueza patrimonial que nos rodeia que ainda não está classificada. Os exemplos são muitos, quer no campo do Património Material Imóvel, Móvel e Integrado, quer na área do Património Cultural Imaterial. Isto não significa que este Património não seja valioso, mas apenas que ainda não foi institucionalmente reconhecido como tal.

É neste contexto que estão as calçadas que, diariamente, observam os nossos passos e acompanham a nossa *azáfama* nos passeios e espaços públicos urbanos. Não são muitos os que prestam atenção para o contraste do preto do basalto com o branco do calcário, embora este chão que pisamos seja minuciosamente olhado por muitos turistas estrangeiros. Esta calçada, designada como Calçada Portuguesa, deve ter chegado aos Açores em meados do século XIX, provavelmente pelas mãos de gente ilustre que tinha condições financeiras para, junto às suas nobres moradas, importar a moda da calçada que se observava em Lisboa e em outras cidades continentais. Só mais tarde, já no século XX, enquanto os arruamentos de terra iam sendo substituídos por pavimentos empedrados, os respetivos passeios pedonais ganhavam uma nova configuração através do trabalho dos



mestres calceteiros. Deste modo, a calçada começou a ser valorizada, promovendo não só elementos estéticos de elevado interesse, mas também oferecendo ao nosso olhar perfeitos roteiros de simetria matemática.

O conceito intuitivo de simetria acompanha-nos desde que começamos a ter consciência do mundo em que vivemos. Reconhecemos facilmente exemplos de simetria na Natureza, na arquitetura e na arte decorativa. A palavra

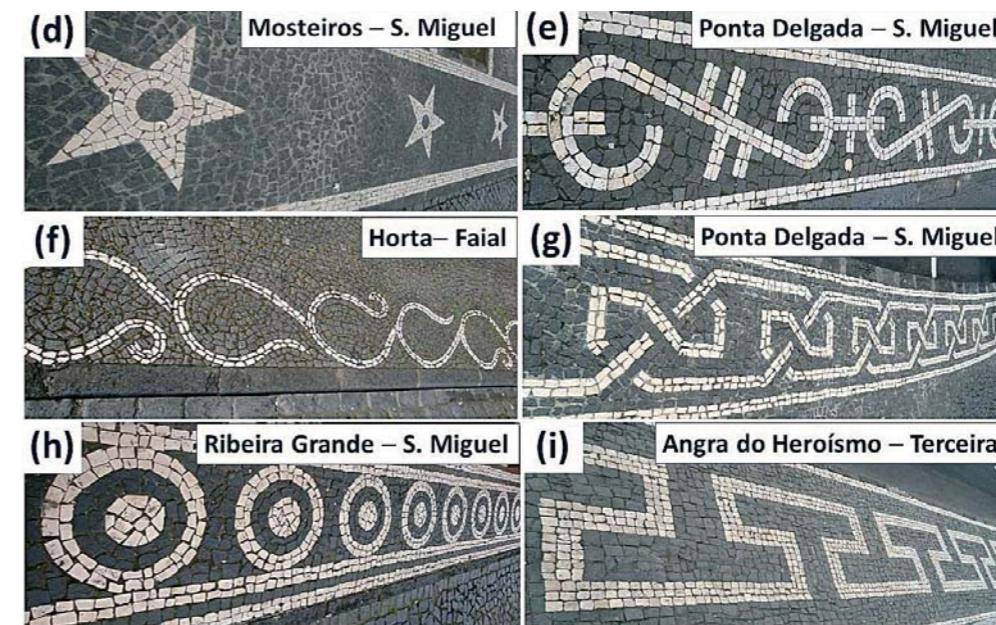
simetria tem a sua origem na palavra grega *συμμετρία* (σύν “com”, μέτρον “medida”) e o seu conceito está relacionado com a invariância de um objeto sob certas transformações geométricas, denominadas *isometrias*, que preservam a distância entre pontos, e consequentemente, a colinearidade e ordem dos pontos, a amplitude dos ângulos, as relações de paralelismo e perpendicularidade.

As isometrias existentes no plano são quatro: a *reflexão em reta*, em que está associada a simetria axial, sendo a reta o eixo da reflexão; a *rotação*, e entre esta a meia-volta (rotação de 180 graus) relacionada com a simetria pontual; a *translação*, dependente da direção, sentido, e comprimento de um vetor; e a *reflexão deslizante*, uma composição entre uma reflexão em reta e uma translação.

Dizemos que uma figura do plano é simétrica quando há uma isometria no plano que a deixa invariante. Ao conjunto de todas as simetrias da figura, com a operação de composição, denominamos de grupo de simetria da figura. Nestas condições, a figura é chamada *ornamento* ou *padrão*, e este pode ser classificado.

O trabalho do matemático consiste em encontrar, estudar e classificar todo o tipo de padrões. Esta tarefa, por vezes árdua, ajuda-nos a compreender melhor a realidade que

Coordenação de Armindo Rodrigues



nos rodeia. No caso dos padrões em calçada que encontramos nos Açores, os mais comuns são de dois tipos: as *rosáceas* e os *frisos*.

As rosáceas não apresentam simetrias de translação. O seu grupo de simetria pode ser um grupo cíclico C_n , se tiver apenas simetrias de rotação, ou um grupo diedral D_n , se também tiver simetrias de reflexão em reta. Em termos práticos, o valor de n corresponde ao número de vezes que se repete o motivo em torno do centro de rotação. Em (a), as velas do moinho são um exemplo de uma rosácea com grupo de simetria C_8 e, em (b), observamos uma rosácea do tipo D_8 . Por sua vez, os frisos são figuras com simetria de translação numa única direção, o que se traduz na repetição de um motivo ao longo de uma faixa. Prova-se em termos matemáticos que existem apenas 7 tipos de frisos e, de seguida, apresentamos um exemplo de cada um deles. Em (c), temos

um friso que tem apenas simetria de translação, que é comum a todos os frisos, registando-se sempre o mesmo espaçamento entre as várias cópias do motivo. Em (d), o friso apresenta também simetria de reflexão num eixo com a direção da translação. Em (e), a figura apresenta simetria de reflexão em eixos perpendiculares à direção da translação e, em (f), simetria de reflexão deslizante. Nos exemplos (g), (h) e (i), para além da translação, existe meia-volta ou simetria pontual. Na prática, isto significa que a sua configuração não se altera se imaginarmos a figura “de pernas ao ar”. Em (h) e (i) também existe simetria de reflexão em eixos perpendiculares à direção da translação. O que distingue os dois últimos tipos de frisos é a existência de simetria de reflexão num eixo com a direção da translação apenas em (h). Terminamos convidando o leitor a percorrer as ruas das várias cidades açorianas e a apreciar a beleza das suas calçadas.

Matemática Urbana



O projeto Matemática Urbana foi criado no âmbito do Ano Internacional da Matemática do Planeta Terra e pretende sensibilizar estudantes, professores e público em geral para a matemática escondida nas nossas cidades, identificando afinal um património valioso

que tendemos a ignorar por nos estarmos tão próximos. A Universidade dos Açores associou-se a este projeto. Até ao momento já foram desenvolvidos vários roteiros de simetria, disponíveis em www.mat.uc.pt/mpt2013/matematica-urbana.html.