

À descoberta de padrões:

# Um olhar matemático pelas calçadas de S. Miguel



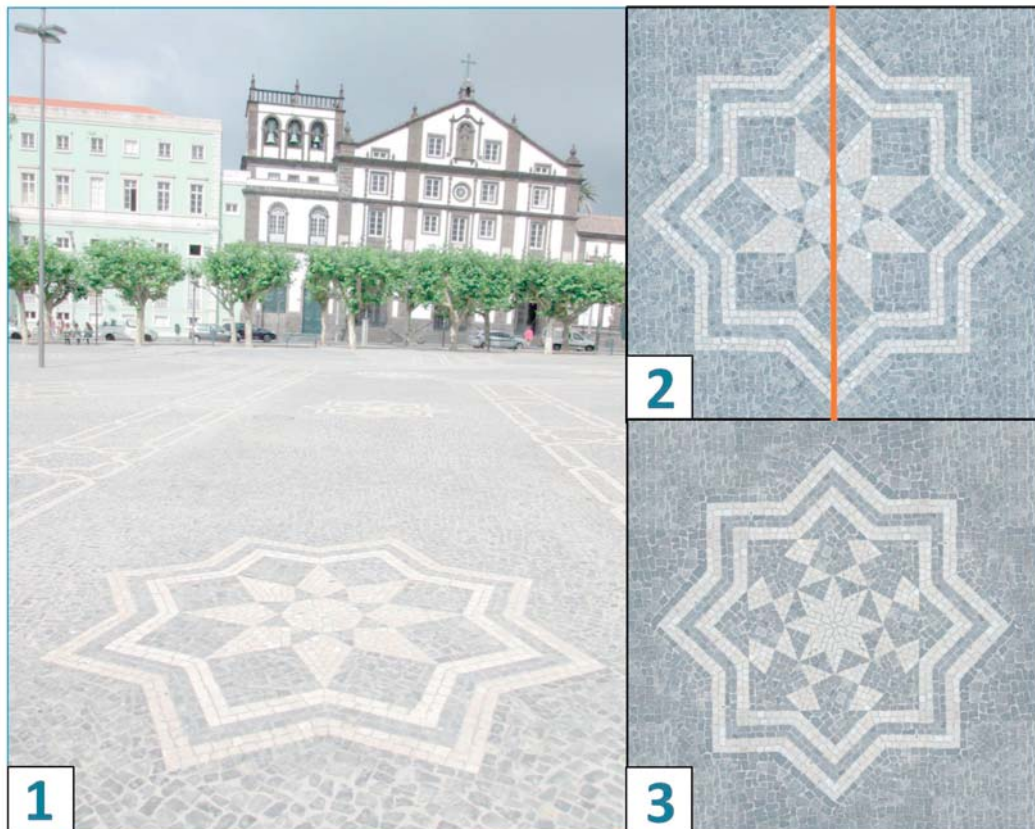
RICARDO CUNHA TEIXEIRA  
Departamento de Matemática da Universidade  
dos Açores, rteixeira@uaç.pt

Dada a azáfama da vida agitada a que estamos sujeitos, muitas vezes não nos apercebemos de pequenos pormenores do dia a dia, alguns deles mesmo debaixo dos nossos pés. É o caso de interessantes padrões decorativos que encontramos em praças e passeios embelezados pela tradicional calçada portuguesa. As suas cores mais comuns são o preto e o branco, resultantes do calcetamento com pedras de basalto e calcário, produzindo-se padrões muito ricos e diversificados.

No artigo “The bad and the beautiful”, publicado no Financial Times em janeiro de 2013, Edwin Heathcote realça alguns aspetos que tornam as cidades mais sedutoras e elege as oito mais belas atrações citadinas a nível mundial. O autor coloca o impacto causado pelos padrões ondulantes da calçada do Rossio (calçada do “Mar Largo”), em Lisboa, a par com outros “momentos belos” desencadeados, por exemplo, ao olhar para o grande canal de Veneza, para os apartamentos vitorianos de Nova Iorque ou para a iluminação noturna produzida pelos mercados de rua de Mongkok, em Hong Kong.

Sem dúvida que vale a pena dedicar um pouco do nosso tempo a apreciar a bonita calçada portuguesa, uma verdadeira atração mundial. Os padrões existentes nas calçadas podem ser estudados sob o ponto de vista matemático, o que permite uma classificação exaustiva e rigorosa de todo este património. A classificação matemática assenta no conceito de simetria – um princípio unificador de organização e forma.

Em todas as culturas do mundo, incluindo as que remontam aos tempos pré-históricos, o ser humano desenvolveu uma compreensão intuitiva do conceito de simetria, interpretando-a como uma harmonia das proporções. Templos, túmulos e outras estruturas foram muitas vezes concebidas com particular atenção a questões relacionadas com simetria, harmonia e equilíbrio. Através de uma análise dos diferentes tipos de simetria, a Matemática fornece-nos uma forma de classificar os



padrões que nos rodeiam.

Mas como podemos identificar simetrias no dia a dia? Neste artigo, abordaremos dois dos tipos mais comuns de simetria: a *simetria de rotação* e a *simetria de espelho* ou *de reflexão*. Com o intuito de exemplificar estes tipos de simetria, analisamos duas rosáceas em calçada, localizadas no Campo de S. Francisco em Ponta Delgada (figura 1).

Concentremos a nossa atenção no exemplo da figura 2. Um olhar atento permite identificar 8 repetições de um motivo em torno de um ponto (o centro da rosácea). Ao dividir 360 graus por 8 obtemos a amplitude de 45 graus. Se o leitor colocar a ponta de uma caneta no centro da rosácea e rodar a folha de jornal 45 graus em torno desse ponto (o correspondente a metade de um ângulo reto), verificará que a figura fica invariante, ou seja, que a sua configuração não se altera (a figura inicial e a resultante deste movimento sobrepõem-se por completo). Dizemos que a figura tem uma *simetria de rotação de 45 graus*. Este resultado não depende do sentido em que se processou a rotação (sentido dos ponteiros do relógio ou sentido contrário). Também é fácil constatar que existem outras simetrias de rotação. Para tal, basta pensarmos nos múltiplos de 45: 90, 135, 180, 225, 270, 315 e 360 (note-se que, ao rodarmos 360 graus, voltamos à posição inicial, pelo que a lista termina em 360). Sendo assim, identificam-se ao todo 8 simetrias de rotação, o que é um resultado perfeitamente intuitivo, tendo em conta o número de repetições do motivo.

Vejam, agora, o conceito de *simetria de espelho* ou *de reflexão*. Se o leitor colocar um espelho perpendicular à página do jornal, de modo a que a borda do espelho assente na reta vertical desenhada na figura 2, verá que cada lado da imagem é, de facto, um reflexo do outro. Essa reta chama-se *eixo de simetria*. Outra forma de verificar a existência de um eixo de simetria consiste em dobrar a folha de jornal segundo a reta representada na figura 2 e notar que há uma sobreposição completa das duas metades obtidas com a dobragem. Uma investigação atenta permite

identificar outros eixos de simetria, 8 ao todo: 4 desses eixos cortam “pétalas” ao meio; os restantes 4 separam pares de “pétalas” consecutivas. Note-se também que todos os eixos de simetria passam pelo centro da rosácea.

Se o leitor considerar, agora, a rosácea da figura 3 e se analisar as suas simetrias, provavelmente ficará surpreendido ao encontrar novamente 8 simetrias de rotação e 8 simetrias de reflexão. E aqui está um exemplo do poder de síntese da Matemática: temos duas rosáceas com configurações distintas que, em termos matemáticos, têm o mesmo grupo de simetria. De facto, o que interessa para a classificação matemática da rosácea não é a configuração específica do motivo que se repete, mas sim a forma como se verifica essa repetição, o que se explica tendo em conta as simetrias da figura.

Existem outros tipos de simetria igualmente importantes. Voltaremos a este assunto numa próxima oportunidade. Fica, assim, prometida uma nova viagem pelas calçadas da Ilha de S. Miguel!