Por entre calçadas e espelhos: à descoberta de simetrias

Ricardo Cunha Teixeira

No passado dia 5 de março, na sede da UNESCO em Paris, decorreu a abertura oficial do Ano Internacional da Matemática do Planeta Terra 2013 (MPT 2013). Com a realização de uma série de iniciativas à escala mundial, ao longo de todo o ano 2013, pretende-se alertar para o papel central que a Matemática pode desempenhar em muitas questões relacionadas com o Planeta Terra. No início, este projeto destinava-se sobretudo à investigação científica, mas rapidamente assumiu contornos mais amplos, estando previstos inúmeros eventos de divulgação da Matemática e do seu papel no estudo do nosso Planeta. Em Portugal, a abertura do MPT 2013 decorreu no Pavilhão do Conhecimento, em Lisboa. Ao longo do dia, jovens de várias idades tiveram a oportunidade de participar num leque diversificado de atividades. O evento foi também animado pelo Circo Matemático, iniciativa de sucesso da Associação Ludus. Já à noite, Ana Pereira do Vale, da Universidade do Minho, e o músico Gonçalo Freire mostraram como encontrar a Matemática na música e nas calçadas portuguesas.

À primeira vista, o leitor não encontra uma relação imediata entre a música e os pavimentos de passeios e praças que todos nós percorremos diariamente. Mas a verdade é que existem muitas semelhanças e a Matemática explica-nos o elo de ligação através do conceito de simetria – um princípio unificador de organização e forma. O arco circular de um arco-íris e a beleza hexagonal que encontramos nos cristais de gelo são manifestações da simetria resultante dos processos físicos do Universo. Já as conchas de muitos moluscos e a cauda exuberante de um pavão são exemplos de simetria biológica.

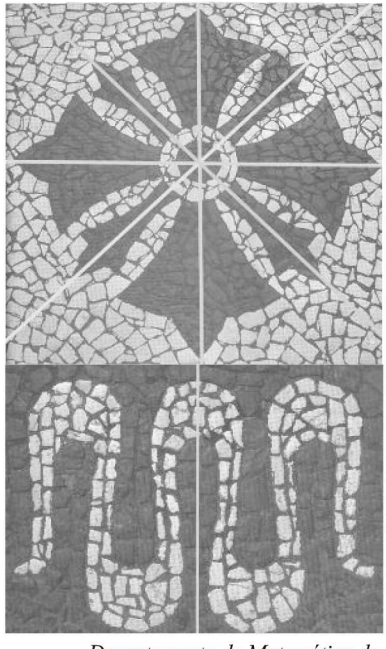
Em todas as culturas do mundo, incluindo as que remontam aos tempos pré-históricos, o ser humano desenvolveu uma compreensão intuitiva do conceito de simetria, interpretando-a como uma harmonia das proporções. Templos, túmulos e outras estruturas foram muitas vezes concebidas com particular atenção a questões relacionadas com simetria, harmonia e equilíbrio. A música, já referida há pouco, a poesia e a dança incorporam com frequência simetria na sua estrutura.

Mas como podemos identificar simetrias no dia a dia? Através de um entendimento profundo do que se entende por simetria e de uma análise dos diferentes tipos de simetria, a Matemática fornece-nos uma forma de encontrar e classificar os padrões que nos rodeiam. Neste artigo, abordaremos apenas um dos tipos de simetria mais comum: a simetria de reflexão em reta ou simetria de espelho. Com o objetivo de exemplificar este conceito, apresentam-se dois motivos de calçadas da Ilha do Faial: uma cobra, na Rua Walter Bensaúde, e uma flor, na Rua Tenente Valadim. As fotos são da autoria de António Silveira e foram retiradas do livro de Carlos Lobão, Os Ladrilhos da Cidade da Horta (2003), um interessante levantamento fotográfico e histórico dos passeios em calçada existentes na Cidade da Horta.

Concentremos a nossa atenção no exemplo da cobra. 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, verá que cada lado da imagem é, de facto, um reflexo do outro. Dizemos que a figura tem uma simetria de reflexão em reta. A reta desenhada chama-se eixo de simetria. Outra forma de verificar se a figura apresentada tem este tipo de simetria consiste em dobrar a figura, ao longo do suposto eixo de simetria, e confirmar se as duas metades são realmente coincidentes (ou seja, se encaixam perfeitamente).

Note-se que uma figura pode ter várias simetrias de reflexão em reta, segundo diferentes eixos de simetria. Por exemplo, a flor do segundo exemplo apresenta quatro simetrias de reflexão. Também na música encontramos exemplos da simetria de espelho. Carlota Simões, nas Actas do Encontro Música e Matemática (2006), apresenta com mestria exemplos da presença deste tipo de simetria nas pautas de algumas peças de Mozart.

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



Departamento de Matemática da Universidade dos Açores, rteixeira@uac.pt