

Nos passeios de Ponta Delgada caminhamos sobre Matemática



Helena Sousa Melo*

Nos passeios de Ponta Delgada apreciamos, em primeiro lugar, a arte da sua pavimentação. Esta arte, que utiliza os mais diversos tipos de material, existe desde os tempos mais remotos. A pavimentação dos caminhos e dos passeios, bem como dos interiores e dos exteriores dos edifícios, quer por necessidade ou por beleza estética, atravessa diferentes épocas. Julgamos que os primeiros povos que fizeram uso desta arte, por volta de 3000 a.C., tenham sido os habitantes da região localizada entre os rios Tigre e Eufrates no continente asiático, a civilização mesopotâmica. Por causa da sua durabilidade, resistência, flexibilidade de montagem, facilidade na manutenção da limpeza e composição plástica, outros povos também utilizaram a pavimentação em diversas construções arquitetónicas.

Na arte de pavimentar, encontramos a Calçada Portuguesa, ou Mosaico Português, uma herança da cultura romana, repleta de história e tradição. De origem portuguesa, teve seu início em meados do século XIX e estendeu-se depressa por todo o mundo.

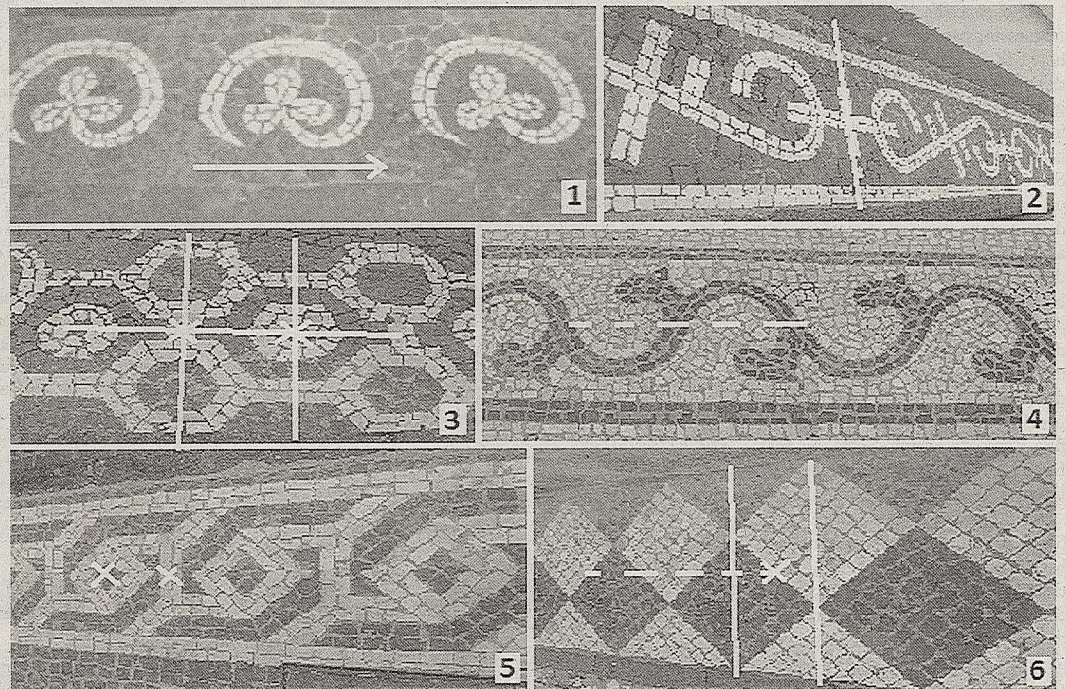
A Calçada Portuguesa, resultante do empedramento de fragmentos de calcário e basalto, ou de calcário claro e calcário negro, com formas geralmente irregulares, combina padrões decorativos pelo contraste existente entre essas pedras de cores diferentes, com dimensões, normalmente, entre 4 cm e 7 cm.

Os mestres calceteiros utilizam moldes para marcar as zonas de diferentes cores de modo a poderem, ou não, repetir os motivos. Quando não há repetição do molde, os ornamentos resultantes são chamados de rosáceas. Se houver a repetição numa só direção são designados por frisos, e se a repetição existir em duas dimensões são denominados pavimentos.

Por todas as ilhas do Arquipélago dos Açores encontramos, com os mais variados motivos, a aplicação desta notável arte. Os passeios da cidade de Ponta Delgada não fogem à regra, sendo na sua maioria frisos de Calçada Portuguesa.

Observando os passeios aos olhos da matemática, descobrimos um admirável conjunto de transformações geométricas e de simetrias.

Mas o que é uma transformação geométrica? E uma simetria?



Uma transformação geométrica é uma aplicação entre duas figuras, onde a partir de uma figura original obtemos uma outra figura geometricamente igual ou semelhante à primeira. No plano, considerando a igualdade, as transformações geométricas são a reflexão em uma reta, a rotação, a translação e a reflexão deslizante, que por não alterarem o tamanho da figura, após a transformação, são denominadas isometrias (do grego isos “igual” e metria “medida”).

A reflexão deslizante é uma composição de duas transformações, a translação e a reflexão em reta. Esta isometria pode ser exemplificada pela observação da imagem formada pelas pegadas produzidas na areia, quando caminhamos sobre uma linha imaginária.

Por sua vez, a simetria é uma característica relacionada com a invariância, numa figura, sob a ação de determinadas transformações. Podemos ter a simetria axial, quando há uma reta de reflexão, ou a simetria pontual, quando existe uma meia-volta, isto é, uma rotação de 180°. Vemos tais simetrias numa borboleta e na letra S, respetivamente. Estas simetrias são referenciadas por serem as que identificamos nos passeios de Ponta Delgada, para além da simetria de translação.

Nos frisos dos passeios de Calçada Portuguesa há geralmente um motivo básico que se repete e este motivo pode admitir, ou não, algumas simetrias que o deixam invariante. São consideradas apenas as simetrias que deixam o friso também invariante.

Apesar dos passeios de Calçada Portuguesa serem constituídos por duas cores, estas

cores atuam como um desenho feito de giz branco sobre um quadro negro, ou vice-versa. Devido a esta condição, só existem 7 tipos de frisos distintos.

A percepção dos 7 tipos de frisos remonta aos tempos do período Neolítico. Há várias informações e algumas pinturas em objetos que corroboram este conhecimento. Diversos povos e civilizações, em todos os tempos, empregaram o friso como ornamentação e este continua a ser aplicado nos dias de hoje.

Para o deleite de muitos, há todo um estudo minucioso envolvendo os frisos. O modo como todos os elementos são cuidadosamente relacionados, até ao mais pequeno detalhe, faz com que queiramos descobrir mais sobre a sua origem, criação, aplicação, indo de encontro aos tópicos comuns a todos as épocas, relacionados com a expressão humana, o saber e a estética. Caminhamos pelos passeios de Ponta Delgada sem dar-nos conta da matemática que neles existe.

Na imagem temos alguns passeios das ruas da cidade de Ponta Delgada que exemplificam 6 dos 7 tipos existentes de frisos. Em (1) o friso mostra apenas a translação. Podemos também notar em (2) as reflexões em retas perpendiculares à direção do friso. Em (3) o friso tem todas as simetrias pois, há uma reflexão na reta com a mesma direção da translação e outras reflexões em retas perpendiculares a esta direção, nas interseções das retas de reflexão estão os centros das meias-voltas e há a reflexão deslizante. No friso (4) notamos a reflexão deslizante. Em (5) temos apenas as meias-voltas para além

da translação. E por fim, em (6), só levando em conta o desenho dos quadrados e triângulos, e não as cores, temos novamente um friso com todas as simetrias, onde encontramos as reflexões em retas perpendiculares à direção do friso, a reflexão deslizante e as meias-voltas, cujos centros não estão sobre as retas da reflexão.

Fica a faltar um exemplo do friso que, para além da translação, possui uma reflexão na reta de mesma direção da translação. Será que existe algum passeio nas ruas de Ponta Delgada com este friso?

Experimente agrupar os passeios, que são frisos, da cidade de Ponta Delgada de acordo com os exemplos dados na imagem. Tente fazer este exercício e encontre o encantamento da descoberta da matemática mesmo aos seus pés.

A pavimentação dos passeios estimula a atenção da Matemática, da Arte, da História, do Turismo, entre outras áreas, pelo seu conceito, pela sua história e pela grande aplicabilidade. As ilustrações colocadas no chão, quer sejam geométricos ou florais, figurativos ou invocativos, são relatos silenciosos de episódios locais. Os nossos passeios de Calçada Portuguesa têm esta característica, de levamos a um tempo sem tempo, envolvendo-nos em muitas áreas do saber.

*2hmel0@uac.pt
Centro de Matemática Aplicada e Tecnologias de Informação
Departamento de Matemática
Universidade dos Açores