

## Curiosidades numéricas:

## O quadrado mágico de Benjamin Franklin



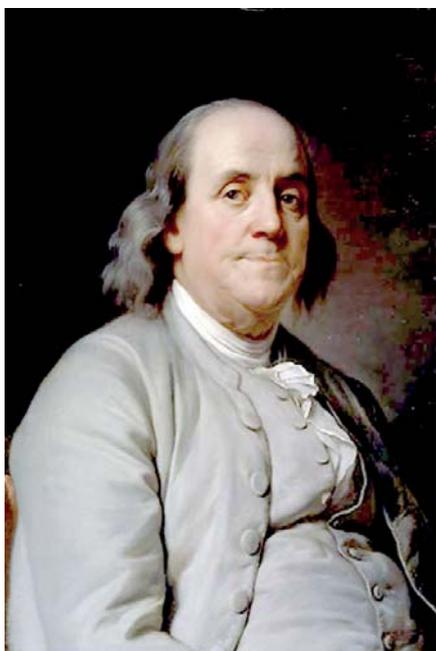
RICARDO CUNHA TEIXEIRA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE  
DOS AÇORES, RTEIXEIRA@UAC.PT

Benjamin Franklin (1706-1790) foi jornalista, cientista, inventor, homem de estado e diplomata. O seu pai, um comerciante de velas de cera, casou duas vezes. Franklin foi o 17.º filho de 20 crianças nascidas dos dois casamentos. Nasceu em Boston, mas passou a maior parte de sua vida em Filadélfia (residiu também temporariamente em Londres e em Passy, França). Depois de algumas experiências menos positivas a nível profissional, Franklin lançou em 1732 o "Almanaque do Pobre Ricardo". Esta publicação, que alcançou grande popularidade, oferecia uma mistura de previsões sazonais do tempo, sugestões práticas, quebra-cabeças e outras diversões. O trabalho de Franklin também teve algum impacto no mundo da música. A ele se deve a harmónica de vidro: um instrumento musical constituído por um conjunto de taças de vidro semi-esféricas, de vários tamanhos, parcialmente inseridas umas dentro das outras por ordem de tamanho.

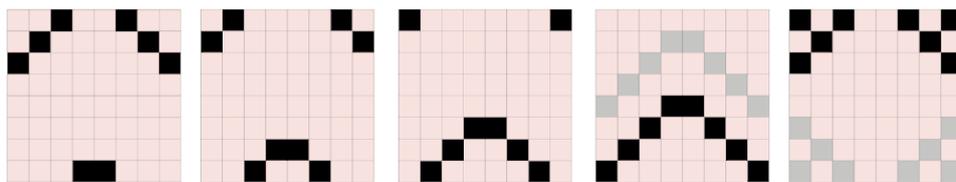
Benjamin Franklin preocupava-se com os assuntos públicos e tinha grande curiosidade científica. Os seus trabalhos lançaram algumas bases no âmbito da electricidade e da meteorologia. Das suas invenções, destacaram-se o pára-raios, o aquecedor de Franklin (um aquecedor a lenha que se tornou muito popular) e as lentes bifocais. Na política, Franklin foi um hábil administrador, tendo ganho fama de estadista pelos seus serviços diplomáticos. É considerado um dos pais fundadores dos EUA.

Benjamin Franklin era um entusiasta de quadrados mágicos. Chegou mesmo a criar os seus próprios quadrados. O mais conhecido é o quadrado 8 por 8 apresentado na imagem. Numa carta publicada em 1769, Franklin refere: "Na minha juventude, divertia-me a construir quadrados mágicos, de modo a que a soma dos números de cada linha, de cada coluna e de cada uma das duas diagonais principais fosse sempre a mesma; com o passar do tempo, conseguia criar quadrados mágicos, de tamanho razoável, tão depressa quanto conseguia escrever os números nas suas linhas e colunas; mas, por não estar totalmente satisfeito com estes quadrados, que eram demasiado fáceis, impus a mim mesmo o desafio de construir outro tipo de quadrados mágicos, que apresentassem propriedades mais ricas e que constituíssem, assim, um maior estímulo à curiosidade."

Em relação ao quadrado mágico da imagem, são utilizados todos os números naturais, do 1 ao  $8 \times 8 = 64$ , uma e uma só vez. Além disso, a soma dos números de cada linha e de cada coluna é sempre igual a 260, a constante mágica. Existem muitas outras formas de obter o valor 260 recorrendo à soma de oito números do quadrado (alguns exemplos estão ilustrados na imagem; as casas pintadas de preto correspondem às posições dos oito números



52	61	4	13	20	29	36	45
14	3	62	51	46	35	30	19
53	60	5	12	21	28	37	44
11	6	59	54	43	38	27	22
55	58	7	10	23	26	39	42
9	8	57	56	41	40	25	24
50	63	2	15	18	31	34	47
16	1	64	49	48	33	32	17



que devem ser adicionados para obter o valor 260; o mesmo para as casas pintadas de cinza).

Apesar de todas estas propriedades extraordinárias, as diagonais principais do quadrado não somam 260, por isso este não pode ser considerado um quadrado mágico puro. Contudo, a soma dos números de metade de uma diagonal com metade da outra dá sempre 260.

Este quadrado mágico obedece a simetrias surpreendentes (simetrias de espelho na horizontal e/ou na

vertical, como vemos na imagem), algumas das quais desconhecidas do próprio Benjamin Franklin! E aqui encontramos novamente o conceito de simetria, mas num contexto totalmente diferente do que estávamos habituados a explorar em anteriores artigos do Atlântico Expresso, nomeadamente quando explorámos as simetrias da Calçada Portuguesa e as simetrias de bonitas peças em tecelagem artesanal, da autoria de Joana Dias.

Vejam os mais algumas propriedades do quadrado mágico de Franklin. Para obter o valor 130 basta considerar: a soma dos quatro números de qualquer subquadrado 2 por 2; a soma dos primeiros quatro números (ou dos últimos quatro números) de qualquer linha ou coluna; ou a soma de quaisquer quatro números equidistantes do centro do quadrado.

Em 2006, foi lançado nos EUA um selo de homenagem a Benjamin Franklin, onde este quadrado mágico é visível.

Não sabemos ao certo que método Franklin usou para construir este quadrado. Desde então, vários autores tentaram estabelecer um método que permita construir quadrados com este tipo de propriedades. Só na última década do século XX é que surgiram algumas propostas, nomeadamente pelas mãos de Jim Moran e de Lalbhai Patel.

Muitos autores investigaram em pormenor as propriedades do quadrado mágico de Benjamin Franklin. A verdade é que este constitui um excelente exemplo de um objeto matemático cujas propriedades continuam a ser descobertas muito tempo depois da morte do seu inventor!



Fotos: DR