Ricardo Cunha Teixeira

Retângulos de ouro: verdadeiros ou falsos?

Chama-se retângulo de ouro a todo o retângulo em que a razão entre as medidas de comprimento do lado maior e do lado menor é um valor aproximado do número de ouro (cerca de 1,618).

Em termos geométricos, para construir um retângulo de ouro é apenas necessário ter à mão uma régua e um compasso. Parte-se de um quadrado de vértices A, B, C, D (figura 1). Centra-se o compasso em M, o ponto médio do segmento BC. Com abertura MD traça-se um arco de circunferência. A intersecção do arco com o prolongamento do segmento BC determina o ponto E. O retângulo de vértices A, B, E, F é um retângulo de ouro, uma vez que a razão entre as medidas dos lados AF e AB é aproximadamente igual a 1,618.

Desta construção, destaca-se outra propriedade interessante: o retângulo de vértices D, C, E, F também é um retângulo de ouro (por isso, semelhante ao retângulo inicial de vértices A, B, E, F). Além disso, se o cortarmos de forma a obter um quadrado e um retângulo, o novo retângulo de vértices D, H, G, F continuará a ser de ouro (figura 2). É possível repetir este processo e obter retângulos de ouro cada vez mais pequenos. Se traçarmos arcos de circunferência centrados em vértices dos sucessivos quadrados que vão surgindo, obtemos uma espiral próxima da espiral logarítmica, conhecida por espiral de Dürer (figura 3). Muitas conchas marinhas exibem a espiral logarítmica como resultado do seu crescimento, constituindo a concha do náutilo o exemplo mais emblemático.

Há quem defenda que os retângulos de ouro são os mais agradáveis à vista. Independentemente disso, o retângulo de ouro tem sido utilizado pelo Homem ao longo da história, seja de forma consciente como inconsciente. Na arquitetura moderna é possível encontrar o retângulo de ouro em vários edifícios do conhecido arquiteto Le Corbusier, autor do modelo Modular Man (1946). Vemos neste modelo a tentativa de se desconstruir a forma humana em padrões, universalmente aplicáveis à arquitetura e à mecânica, que estão relacionados com os números de Fibonacci: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, … Recordamos que, ao dividir dois termos consecutivos da sucessão de Fibonacci, obtemos valores cada vez mais próximos do número de ouro. Tem-se 1/1=1; 2/1=2; 3/2=1,5; 5/3=1,666…; 8/5=1,6; 13/8=1,625; 21/13= 1,615…; etc.

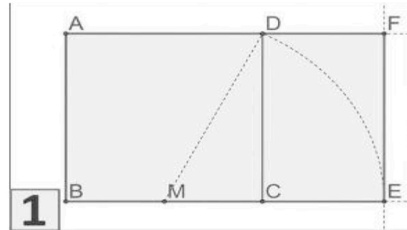
Também encontramos o retângulo de ouro em diversas obras de arte, das quais se destaca O sacramento da última ceia (1955), de Salvador Dali. Há outros exemplos, contudo, em que a utilização deliberada do número de ouro tem gerado alguma controvérsia. A Mona Lisa, obra que Leonardo Da Vinci iniciou em 1503, é um exemplo muitas vezes referido. Uma breve pesquisa na Web permite encontrar diversas referências a retângulos de ouro supostamente associados a este quadro. No entanto, um olhar atento para os locais onde os retângulos de ouro são colocados põe em causa a veracidade desses estudos, uma vez que não há pontos definidos que possam ser aceites como referência para esses retângulos. Isto significa que também é possível considerar outros retângulos, com outras proporções, associados ao quadro.

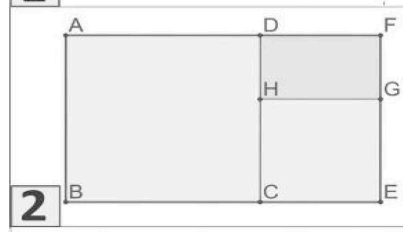
A ocorrência de retângulos de ouro na arte é, portanto, muito discutível. O mesmo se pode afirmar em relação à sua manifestação na arquitetura antiga, constituindo o Pártenon em Atenas, um dos exemplos mais badalados. Afirma-se, com frequência, que a razão entre o comprimento e a altura da sua fachada é aproximadamente igual a 1,618. A verdade é que o Pártenon não está intacto, pelo que o suposto retângulo de ouro que nele se inscreve tem por base dimensões estimadas e, portanto, incertas. Basta considerar mais alguns degraus das suas escadas para obtermos retângulos com outras proporções.

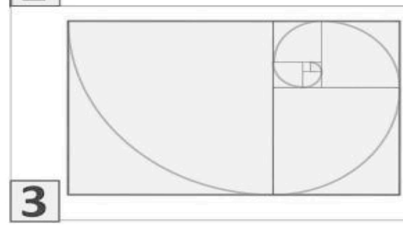
Mesmo assim, é possível encontrar nos dias de hoje numerosos exemplos da utilização do retângulo de ouro, por exemplo, no formato de livros, ecrãs de televisão, cartões de crédito e até no formato de alguns chocolates, como os da marca Kit Kat. O leitor poderá tentar encontrar outros exemplos nos objetos que o rodeiam, ou mesmo em monumentos e espaços públicos.

A sugestão que apresento é que procure o retângulo de ouro em painéis de azulejo retangulares, isto porque a verificação das suas dimensões não requer fita métrica. De facto, a contagem do número de azulejos de cada lado e o cálculo do quociente entre o número de azulejos do lado maior e o número de azulejos do lado menor permite verificar rapidamente se o retângulo em causa está próximo do retângulo de ouro ou não. Tendo em conta a forma como a sucessão de Fibonacci se relaciona com o número de ouro, estaremos próximos de um retângulo de ouro sempre que os valores encontrados forem dois números de Fibonacci consecutivos.

DR







Por exemplo, o leitor poderá verificar que muitos painéis de azulejo que identificam os nomes das ruas apresentam as razões 4/3=1,333… ou 5/4=1,25, um pouco afastadas do número de ouro. Mas, de vez em quando, poderá ter a sorte de encontrar painéis com razões 6/4=3/2, 5/3 ou 8/5, muito próximos do número de ouro por envolverem dois números de Fibonacci consecutivos. As figuras 4, 5 e 6 mostram painéis de azulejo com razões cada vez mais próximas do número de ouro: 5/4, 5/3 e 8/5. As fotos foram tiradas nas ilhas do Faial e de São Miguel. A última diz respeito ao painel que identifica um restaurante.

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