

# Revoluções do pensamento na Arte e na Matemática



João Cabral\*

O dia 23 de janeiro, na Mitologia Grega, é consagrado ao deus Apolo, deus das artes e da poesia. Foi neste dia, a 23 de janeiro de 1832 que nasceu em Paris, uma das figuras mais importantes da arte e pintura do século XIX, de nome Édouard Manet. Muito criticado por ter rompido com o pensamento vigente por causa da forma de se expressar na pintura, pois os seus temas e técnicas escapavam às convenções académicas em vigor. Muito frequentemente, era inspirado pelos mestres clássicos, em particular pelos espanhóis do Século de Ouro, e a sua obra influenciou muitos dos precursores do impressionismo. Manet, sendo um pintor que não possuía nenhum vínculo com as associações literárias tradicionais, cómicas ou moralistas, foi considerado um dos fundadores da Arte Moderna. Preferia utilizar os jogos de luz e de sombra, em corrente contrária ao uso de tons fortes, que surgiam numa emergente nova estética impressionista. Como exemplo, Manet preferia nos quadros de nus pintar a verdade, rompendo com o tratamento adocicado que os artistas da época davam às suas obras. Manet começou a usar temas baseados na vida da época, divergindo das temáticas impessoais e alegóricas muito usadas na altura, sendo as suas obras principais: "Almoço no Campo", "Olimpia", "A sacada", "O tocador de píffaro" e "A execução de Maximiliano".

Quando admiramos uma obra de arte é necessário perceber que por detrás da sua concepção existe um exercício lógico de raciocínio na resolução estética, que é aplicado pelos artistas nas suas pesquisas visuais. Esta lógica é no fundo o pilar de todo o desenvolvimento do método científico que se aplica no crescimento do conhecimento nas várias ciências, sendo uma delas a Matemática. Todo o pintor tem, invariavelmente, de usar técnicas que derivam do saber matemático. Nas técnicas do desenho são usados conceitos de simetria, proporção, composição modular e abstração geométrica, bem como o número de ouro. Desde a renascença, com a invenção da perspectiva, até aos dias atuais, a Matemática assume uma relevância crescente nas produções artísticas. Assim, é muito natural deduzir que uma revolução no pensamento, na arte, vem acompanhada de uma revolu-

ção no pensamento, no modo como as várias técnicas são usadas na criação da obra de arte, obrigando por sua vez ao seu aperfeiçoamento.

Quando surge um novo conhecimento, numa determinada área do saber, este normalmente provoca uma certa desestabilização do "status quo" existente na comunidade em que é implementado, sendo aceite por uns e rejeitado por outros. Mas a partir do momento em que é introduzido produz logo a mudança, podendo levar algum tempo a ser aceite, passando a servir como referência para conhecimentos futuros, ou pode ser literalmente rejeitado, caindo no esquecimento momentâneo até que outro conhecimento, seguindo a evolução da Tecnologia, o possa recuperar. Manet, com a sua forma de pintar o mundo que o rodeava, introduziu um novo conceito que provocou uma revolução na arte, sendo atualmente uma referência. A história da Matemática também é rica em revoluções de pensamento, que provocaram novas tendências, deram origem a novas áreas de investigação, criaram novo conhecimento, sendo por isso atualmente uma ciência fragmentada em muitas outras ciências, como a Análise, Álgebra, Geometria, etc. Uma das personalidades que mais se destacou na Matemática por ter causado uma autêntica revolução na investigação, introduzindo novas técnicas, criando e nunca se conformando com as limitações do saber, foi David Hilbert.

David Hilbert, nasceu também a 23 de janeiro, no já longínquo ano de 1862. David Hilbert é um dos matemáticos que conquistou a imortalidade por se ter notabilizado com as suas pesquisas, assumindo estas, atualmente, um papel fundamental em diversos ramos da Ciência Moderna. Foi professor na Universidade de Königsberg desde 1895 até 1930 e é considerado um dos maiores matemáticos do século XX, contribuindo com o seu desenvolvimento das formas quadráticas para a base matemática da Teoria da Relatividade de Albert Einstein.

Conhecido no seio da comunidade científica como o autor da "lista dos 23 problemas", apresentada no Congresso Internacional de Matemática, em Paris, no ano de 1900, deu um enorme



Édouard Manet (1832-1883)



David Hilbert (1862 - 1943)

contributo para o avanço da Ciência e Tecnologia. Entre os seus inúmeros trabalhos destaca-se a consolidação da Teoria dos Invariantes – os invariantes são entidades na Matemática que através de alguma operação permanecem iguais a si próprios, não mudando as suas propriedades quando sujeitos a regras diferentes; a consolidação da axiomática da Geometria Euclidiana – com as regras criadas por Hilbert, esta Geometria, que é a que nós aprendemos na escola, no ensino regular, tornou-se mais consistente e mais fácil de ser usada na criação de novos conceitos; trabalho na Teoria dos Números Algébricos, contando com a ajuda de Minkowski, Kronecker, Dirichlet, entre outros – o número algébrico é a expansão do conceito de número, sendo

este a raiz do polinómio de coeficientes racionais. Mas a obra que mais o notabilizou, enquanto desenvolvia trabalhos na área da Análise de Equações Integrais, foi a criação dos espaços vetoriais que têm o seu nome associado, os espaços de Hilbert.

O espaço de Hilbert é uma generalização do espaço euclidiano que não precisa estar restrita a um número finito de dimensões. No fundo este espaço é constituído por elementos a que chamamos de vetores, munido de um produto interno. Por exemplo se  $u=(a,b)$  e  $v=(c,d)$  forem dois vetores, o produto interno euclidiano de  $u$  com  $v$  é  $u \cdot v = a \cdot c + b \cdot d$ . Nos espaços de Hilbert não é obrigatório que o produto interno seja o Euclidiano. Derivado da existência de um produto interno no espaço vetorial as noções de distância e ângulo também existem e ficam bem definidas no espaço.

Os espaços de Hilbert, que originaram uma autêntica revolução no pensamento matemático vigente na altura da sua criação, permitiram que muitos dos conceitos matemáticos se tornassem mais intuitivos, podendo até ser interpretados à luz de teorias muito simples, fossem usados para expandir conhecimentos em outros espaços mais complexos, ajudando a conceptualizar de forma matemática outras realidades diferentes da nossa, servindo como pilar na generalização de conceitos abstratos, sendo um destes exemplos o contributo imprescindível destes espaços no desenvolvimento da teoria moderna da Mecânica Quântica.

O investigador moderno, a meu ver, hoje em dia, tem de incorporar o espírito de Manet e de Hilbert, abrindo novas linhas de pensamento que possibilitem a criação de novos conceitos, causando uma autêntica revolução que permita a evolução do conhecimento. No fundo, artistas e matemáticos têm como ambição a criação de uma peça de arte que seja reconhecida pela sua comunidade respetiva. Na investigação da Matemática usamos como ferramenta a referência, esperando que algum dia, no futuro alguém faça da nossa criação a sua própria referência. Assim conquista-se a imortalidade.

\* Professor do Departamento de Matemática da Universidade dos Açores  
jcabral@uac.pt