

Ilustração Científica: enquadramento da sua importância na obra de Santiago Ramón y Cajal

Diana Marques

A ciência e a arte, dois dos maiores empreendimentos da humanidade, oferecem-nos perspectivas diferentes sobre o mundo: por um lado a razão e o conhecimento objectivo, que empregam a observação e a experimentação para investigar as leis da natureza; por outro o uso da imaginação e da perícia para despertar a sensibilidade estética pessoal e dos outros. O cientista será aquele que procura evitar a subjetividade instintiva; o artista será aquele que segue os seus sentimentos e os seus desejos para criar algo completamente novo[1] - pelo menos, é assim que se costuma pensar.

As duas perspectivas revelam uma compatibilidade elevada em vários domínios, sobretudo no que hoje se chama ilustração científica. Nela o desenho é utilizado como uma técnica para descrever o que se observa e também como uma ferramenta para aprofundar o entendimento. A percepção apurada e treinada do ilustrador é necessária para a representação e, num mecanismo circular de resposta, a sua percepção é reforçada pelo ato de representar [2].

A ilustração científica auxilia e regista portanto o estado do conhecimento num determinado ponto do tempo [3], para além de cumprir uma função educativa e de divulgação fundamental, já que a publicação dos resultados e a sua comunicação eficaz são partes integrantes da ciência sem as quais não poderia evoluir frutuosamente [2].

O princípio do conhecimento do Homem por si próprio

Esta valorização documental e didática da imagem começou a progredir no Renascimento, estendendo a utilização do desenho a áreas externas ao simbólico-religioso ou a funções meramente plásticas [4]. Foi nessa altura que o espírito científico, interessado na experimentação da natureza e dos seus fenómenos, influenciou os artistas a investigar para aperfeiçoar as suas representações do natural, que adquiriram um rigor descritivo [5].

Uma referência evidente é Leonardo Da Vinci (1452-1519) que usava o lápis como um auxiliar na análise dos objetos e fenómenos. A sua abordagem integrada da arte e ciência, fizeram dele um pioneiro dos sistemas experimentais modernos. Os numerosos estudos anatómicos, em particular os ensaios das funções mecânicas do esqueleto e forças musculares que lhe são aplicadas, foram precursores da biomecânica atual, com destaque também para as primeiras e sobejamente célebres ilustrações científicas do feto humano no útero que realizou [6].

Mas estas contribuições importantes no campo da anatomia só foram reconhecidas mais tarde e não tiveram influência no contexto do ensino daquela disciplina no princípio do séc. XVI, onde vigoravam os estudos de Claudius Galen, em efeito desde a antiguidade grega. *De Humanis Corporis Fabrica*, o inovador tratado de anatomia em sete volumes de Andreas Vesalius (1514-1564) foi responsável pela reforma.

O verdadeiro tributo desta obra está acima de tudo nas ilustrações científicas que a integram. Imagens laboriosamente detalhadas testemunham a presença dos ilustradores durante as autópsias conduzidas por Vesalius e registam o seu apurado sentido de observação e método crítico. Quebram as regras de representação anatómica até aí respeitadas, revelando o corpo como uma estrutura preenchida por órgãos dispostos no espaço tridimensional [7]. Especialmente conhecidas ficaram as ilustrações que traduzem as suas análises da base do cérebro por anunciarem a presença de diversas estruturas nunca antes descritas [8].

Da Vinci e Vesalius inventaram ou aperfeiçoaram todos os métodos possíveis de representação antes de alguns atuais como a radiografia, digitalização e animação. Os seus desenhos e gravuras aspiravam a transformar o espectador da ilustração numa testemunha da dissecação ou parte dissecada do corpo. Recorreram a técnicas seletivas de comunicação usando transparências e isolamentos, exploraram os diagramas como forma de ilustrar princípios estruturais, mecânicos e fisiológicos, para além de usarem analogias visuais para explicar certas funções [9].

O reflexo do interior no exterior

A representação visual anatómica foi acompanhando a mudança na interpretação do corpo humano. Se no início as imagens fixavam-se sobretudo ao valor estético e teológico, com o contributo de Da Vinci e Vesalius a sua evolução seguiu o interesse crescente pelo corpo como um sistema funcional com movimento e emoções. A atenção voltou-se para os sinais externos de carácter e as medições visuais, na aspiração do Homem alcançar o conhecimento de si próprio [9].

Na realidade a procura de uma explicação sobre como o interior se expressa no exterior vem da escola aristotélica, mas foi Johann Kaspar Lavater (1741-1801) que recuperou e procurou validar a fisionomia, conquistando muitos seguidores. O princípio básico de que a face transparece sinais que corretamente interpretados podem ser usados para determinar a natureza interna da alma, fez-se registar abundantemente em ilustrações de homens, mulheres e animais pois acreditavam na transversalidade desses sinais. A frenologia, considerada uma forma derivada de fisionomia, dedicava-se a interpretar as medidas do crânio humano, baseando-se no conceito de que o cérebro é o órgão da mente e que localmente exerce funções específicas. Franz Joseph Gall (1758-1828) e Johann Gaspar Spurzheim (1776-1832) defendiam que o formato do crânio é revelador da personalidade, desenvolvimento mental e faculdades morais dos indivíduos, bastando medir a área do osso imediatamente acima da zona correspondente do cérebro [9].

Num esforço de recolher imagens para servir de referência por comparação e por consulta, a produção de ilustrações sobre as expressões da face, formato do crânio e constituição do cérebro disparou, mas também outras formas de registo visual como a escultura, pintura e mais tarde a fotografia. A documentação por fotografia trouxe grandes vantagens no séc. XIX pela velocidade e quantidade adicional de registos que proporcionava e também pela possibilidade de replicação idêntica das imagens que observadores independentes podiam estudar, fazendo interpretações separadas a partir dos mesmos dados.

Nesta conjuntura é publicado *The Expression of the Emotions in Man and Animals* de Charles Darwin (1809-1882). Considerada a primeira obra científica verdadeiramente ilustrada com fotografia, Darwin empenhou-se em obter as imagens mais representativas para os seus estudos, recorrendo a uma multiplicidade de fotógrafos ilustres, galerias, livrarias e estúdios de Londres [10]. Não deixou no entanto de utilizar a ilustração científica, incluindo imagens retiradas de trabalhos de referência da época, outras produzidas a partir de fotografias que encomendara e outras ainda desenhadas por observação dos modelos vivos, especialmente para representar o comportamento e correspondentes expressões de alguns animais.

A importância que Darwin atribuía à ilustração científica está patente na generalidade da sua obra e contribuiu de forma decisiva para modificar a estética e algumas das convenções da cultura vitoriana. Embora ele próprio não desenhasse, capacidade que lamentava não possuir e que considerava de valor inestimável, valeu-se do trabalho de artistas célebres da época, por exemplo de John Gould para apresentar os seus estudos em tentilhões. A sua utilização da imagem nunca é meramente decorativa e usava-a para potenciar o conhecimento e representar mais do que o imediato, dando instruções

precisas ao editor e aos gravadores dos seus livros para que as figuras tivessem um elevado apuramento técnico para além de qualidade artística [11].

As revelações da microscopia

Se por um lado o conhecimento e interesses científicos próprios de cada época determinam os temas da ilustração científica e a exigência dos seus conteúdos, por outro lado as ilustrações que surgiram com o advento da microscopia exerceram elas próprias uma influência sem paralelo em todas as esferas da existência [3]. Anunciaram um mundo inteiramente novo que não podia ser fotografado e dependia exclusivamente delas para ser conhecido e estudado. Mais uma vez é requerida a análise ativa para o envolvimento no desenho, análise essa que é aprofundada pelo acto de desenhar.

A obra monumental de Robert Hooke (1635-1703) *Micrographia*, apesar de não ter sido pioneira na reprodução de ilustrações microscópicas, foi a primeira inteiramente dedicada a elas, fazendo uso do microscópio composto aperfeiçoado por Hooke. O impacto foi notável com as suas gravuras de uma pulga e um piolho impressas com aproximadamente 40cm de comprimento, que se dizem ter alterado os hábitos de higiene dos indivíduos [12]. Este trabalho foi seguido por Jan Swammerdam (1637-1680) que se notabilizou também pelas ilustrações dos vários sistemas internos de diminutas espécies de insectos, que dissecava com perseverança recorrendo às ferramentas convencionais dos anatomistas. Fez importantes descobertas no campo da interação dos nervos com as funções musculares quando, ao remover o coração de uma rã, notou que o toque em certas áreas do cérebro levava à contração dos músculos; esta era a prova que o cérebro e não o sistema circulatório, como até aí se acreditava, era responsável pela contração dos músculos. Desenvolveu várias técnicas para melhorar o contraste nas suas preparações microscópicas, injetando cera ou líquidos corados nas estruturas, ou simplesmente usando lâminas de vidro colorido. Nas suas imagens Swammerdam não representava todos os detalhes que observava, preferindo dar destaque pelo tamanho a estruturas que considerava mais importantes [13].

Santiago Ramón y Cajal

A contribuição da microscopia para o progresso científico permaneceu decisiva. Um exemplo incontornável da utilização da ilustração microscópica aliada a estudos científicos revolucionários e marcantes, é o trabalho de Santiago Ramón y Cajal (1852-1934). Desde a sua análise profunda do sistema nervoso publicada em *Textura del Sistema Nervioso del Hombre e los Vertebrados*, nenhuma outra obra contribuiu de igual forma para o estudo da neurobiologia. O seu mérito transparece nas ilustrações a tinta da china concebidas pelo próprio Cajal, um homem que desde a infância demonstrou uma inclinação artística elevada mas que influenciado pelo pai, um médico de aldeia, acabou por seguir outra carreira académica [14].

A vida proporcionou-lhe várias experiências e a passagem por diferentes locais, incluindo o contacto com o cenário de guerra e doença em Cuba onde cumpriu o serviço militar. Debilitado no regresso a casa em Zaragoza, conseguiu reunir os meios para adquirir um microscópio pessoal antigo para dar início à sua atividade científica. Apenas mais tarde, quando já ocupava o cargo de professor de anatomia em Valência e tendo prestado um apoio relevante às vítimas de um surto de cólera na cidade, foi agraciado com um microscópio Zeiss moderno que catapultou a qualidade das suas observações [15].

A verdadeira iniciação de Cajal no estudo da neuroanatomia deu-se quando foi apresentado ao método da coloração com nitrato de prata, inventado por Camillo Golgi (1843-1926). O composto químico reage com alguns constituintes das células nervosas revelando a sua estrutura, mas impregna-se numa percentagem baixa delas, o que clarifica a visualização das células que se sobrepõem densamente no cérebro. Embora na

altura já não existissem dúvidas de que o sistema nervoso é composto por células à semelhança dos outros sistemas do corpo, permanecia a incerteza sobre como essas células se relacionam entre si. A teoria reticular, com maior aceitação, defendia a continuidade do sistema nervoso, que seria formado por células fundidas, resultando numa rede massiva e intrincada. A genialidade de Cajal consistiu em quebrar esse cânone e demonstrar que na realidade as células nervosas existem no sistema como unidades independentes contíguas [16]. Esta contribuição e várias outras valeram-lhe o prémio Nobel da Fisiologia ou Medicina em 1906, que partilhou com Golgi.

As preparações microscópicas de Cajal, resultado de cortes histológicos bem executados e reações químicas bem aplicadas (o melhoramento que introduziu no método de Golgi ainda hoje é utilizado), foram a base para grande parte das ilustrações científicas que executou. Num processo de registo visual extremamente metódico, dá-nos a conhecer todas as variações celulares do sistema nervoso humano e de inúmeros animais, formas grandemente complexas e nada figurativas que requerem uma atenção absoluta ao detalhe.

Os seus diagramas de vias de fluxo de transmissão das sensações e movimentos, apresentam uma dinâmica e uma clareza de informação que são o resultado de uma grande capacidade de interpretação de amostras de tecidos mortos.

O seu interesse no desenvolvimento do sistema nervoso levou-o a concentrar-se na embriologia humana e de outros animais. Produziu por isso ilustrações de várias fases de crescimento do cérebro e medula espinal que são ainda dos registos mais citados em trabalhos atuais sobre o mesmo tema. Falou pela primeira vez em cones de crescimento, estruturas presentes nas extremidades das células neuronais que concentram funções sensoriais, motoras e adaptativas, responsáveis pelo desenvolvimento das células. Através das suas ilustrações consegue descrever o movimento de investigação e interpretação ao longo do substrato desempenhado pelos cones de crescimento, a verdadeira construção da conectividade do sistema nervoso, embora ele próprio nunca tenha observado mais do que células imóveis fixadas em cortes histológicos [16].

O desenvolvimento da microscopia, das técnicas de marcação fluorescente, da captação de imagens ao longo do tempo, do uso de sistemas computacionais para simular redes neuronais e vários outros avanços na visualização científica, trouxeram grande progresso à neurobiologia, que continua hoje empenhada em desvendar o que Cajal chamava “o sistema mais altamente organizado do reino animal”. Mais do que um capricho académico, o conhecimento do sistema nervoso é prioridade em muitos estudos mundiais que procuram perceber condições neurológicas e degenerativas como a doença de Parkinson ou Alzheimer, explicar a perda ou ausência de visão, deficiências motoras e inúmeras outras perturbações.

Métodos pouco invasivos e que permitem visualizar as zonas metabolicamente mais ativas do cérebro, trouxeram uma especialização funcional que nos reporta ao estudo das expressões e emoções, mas que dispensa a observação da face e a medição do crânio. Também já não abundam as situações em que se recorre exclusivamente ao lápis ou à tinta da china como Da Vinci e Cajal, mas a ilustração científica e todas as suas variantes de ferramentas, técnicas e métodos, não deixou de ser indispensável para registar, divulgar e aumentar o conhecimento científico. A produção de imagens continua a fazer o acompanhamento dos procedimentos e resultados experimentais mas já nem sempre está a cargo de quem faz ciência; mais comumente resulta da estreita colaboração com ilustradores científicos profissionais (que num sentido mais abrangente se podem chamar comunicadores visuais de ciência), especialistas conjuntos em ciência e artes visuais, treinados em estratégias de comunicação e que procuram de uma forma clara e apelativa informar, descrever e desvendar.

1. Eibl-Eibesfeldt, I., *Ernst Haeckel: the artist in the scientist*, in *Art Forms in Nature*. 1998, Prestel: Munich.
2. Pyle, C., *Art as science: scientific illustration, 1490-1670 in drawing, woodcut and copper plate*. Endeavour, 2000. **24**(2): p. 69-75.
3. Ford, B., *Images of science: a history of scientific illustration*. 1993, New York: Oxford University Press.
4. Faria, M., *A imagem útil*. 2001, Lisboa: Universidade Autónoma de Lisboa.
5. Pinault, M., *The painter as naturalist, from Dürer to Redoute*. 1991, Paris: Flammarion.
6. Laurenza, D., *Leonardo L'anatomia*. 2009, Firenze: Giunti.
7. Kickhöfel, E.H.P., *A lição de anatomia do Andreas Vesalius e a ciência moderna*. Scientiae studia, 2003. **1**(3): p. 389-404.
8. Saunders, J. and C. O'Malley, *The illustrations from the works of Andreas Vesalius of Brussels: with annotations and translations, a discussion of the plates and their background, authorship and influence, and a biographical sketch of Vesalius*. 1973: Dover Publications.
9. Kemp, M. and M. Wallace, *Spectacular Bodies: the art and science of the human body from Leonard to now*. 2000, London: Hayward Gallery Publishing.
10. Prodger, P., *Darwin's camera: art and photography in the theory of evolution*. 2009, New York: Oxford University Press.
11. Pombo, O. *Darwin e a ilustração científica*. [URL] 2009 5 Abril [cited 2011 22 Janeiro]; Available from: http://www.cvtv.pt/home/pesquisa.asp?id_video=293.
12. Lee, J. and M. Mandelbaum, *Seeing is believing: 700 years of scientific and medical illustration*. 1999, New York: The New York Public Library.
13. Fournier, M., *The fabric of life: microscopy in the seventeenth century*. 1996, Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
14. *El científico que quería ser pintor. Santiago Ramón y Cajal*. Ciencia y Genios [URL] 2010 15 Outubro [cited 2011 23 Janeiro]; Available from: http://cienciaes.com/biografias/2010/10/15/ramon_y_cajal/.
15. Bentivoglio, M. *Life and discoveries of Santiago Ramón y Cajal*. [URL] 1998 20 Abril [cited 2011 21 Janeiro]; Available from: http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/articles/cajal/.
16. Ferrús, A. *Santiago Ramón y Cajal, entonces y ahora*. [URL] 2007 27 Março [cited 2011 23 Janeiro]; Available from: <http://www.march.es/conferencias/anteriores/voz.asp?id=1549>.