Darwin e a Ilustração Científica

Olga Pombo & Ricardo S. Reis dos Santos
Centro de Filosofia das Ciências da Universidade de Lisboa
Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

«Tudo o que pensava ou lia era directamente relevante para iluminar o que tinha visto ou iria provavelmente ver.»
- Darwin, *Autobiografia*, 1876, p.68

O livro mais importante de Charles Darwin (1809-1882), *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*, cuja primeira edição foi publicada por John Murray em 1859, contém uma única ilustração: um diagrama em forma de árvore (fig.1).

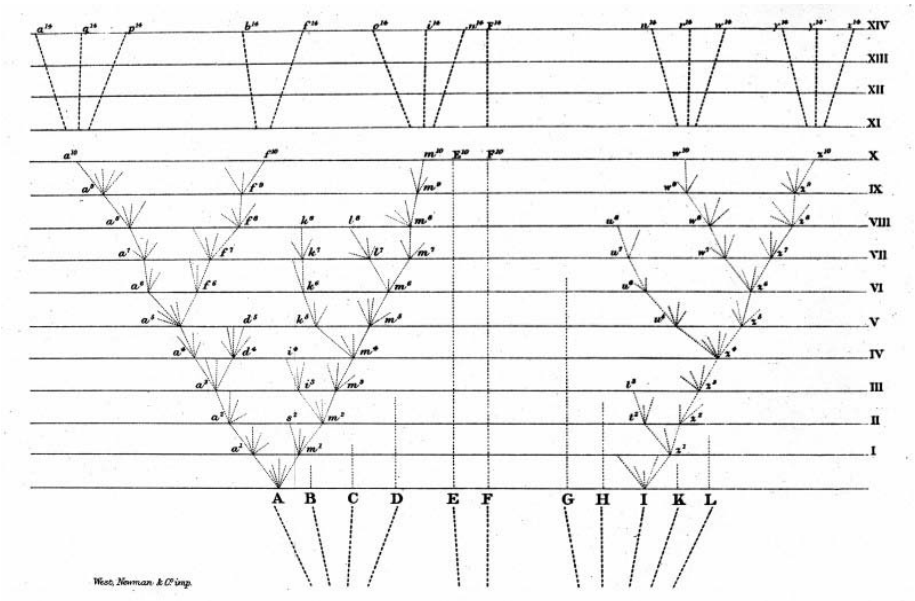


Figura 1. Diagrama em forma de árvore (Darwin, *On the Origin of Species*, 1859)
© The Complete Work of Charles Darwin Online

No entanto, os restantes livros são profusamente ilustrados. São mais de 1400 imagens de diversos tipos que Darwin chama a ilustrar, não apenas as espécies que analisa e descreve, mas também os conceitos, as hipóteses, os modelos e teorias que desenvolve.

Obra	Ano	N.º de ilustrações	Recolha dos dados
The Zoology of the Voyage of HSM Beagle	1838	166	
The Voyage of the Beagle	1839	134	
The Geology of the Voyage of the Beagle	1842	149	
Living Cirripedia	1851	324	
Fossil Cirripedia	1851	80	
On the Origin of Species	1859	1	
Fertilisation of Orchids	1862	34	
Climbing Plants	1865	13	
The Variation of Animals and Plants	1868	44	
The Descent of Man	1871	78	
The Expression of Emotions	1872	51	
Insectivorous Plants	1875	30	Smith, 2006
Cross and Self Fertilisation	1876	106	Smith, 2006
Different Forms of Flowers	1877	15	Smith, 2006
The Power of Movement in Plants	1880	196	Smith, 2006
The Formation of Vegetable Mould	1881	15	

Figura 2. Quantificação das ilustrações de 16 obras de Darwin publicadas entre 1838 e 1881.

Desse imenso manancial iconográfico, apenas algumas ilustrações (na verdade poucas) foram feitas pelo próprio Darwin. De facto, na sua *Autobiografia*, Darwin lamenta não saber desenhar. Como escreve: «*O facto de não ter sido instigado a levar a cabo dissecações foi um dos grandes males da minha vida porque essa prática teria tido um valor inestimável para todo o meu trabalho futuro. Foi um mal irremediável, tal como a minha falta de capacidade para desenhar*»[1]. Contudo, mesmo não tendo a dádiva dessa aptidão - ou talvez por isso - Darwin cuidou longa e pacientemente da ilustração dos seus livros.

Várias ilustrações, sobretudo esquemas e desenhos, foram feitas pelos seus filhos, certamente sob indicações de Darwin que terá acompanhado a sua elaboração. Algumas foram copiadas de outras fontes. A maior parte foi encomendada aos melhores artistas e ilustradores da época, como Joseph Wolf (1820-1899), Walter Hood Fitch (1817-1892), Georg Brettingham Sowerby (1788-1854), Briton Rivière (1840-1920), John Gould (1804-1881) ou Thomas Waterman Wood (1823-1903).

Em todos os casos, Darwin dava instruções precisas para as ilustrações que encomendava. Solicitava alterações, ajustamentos, acertos, correcções, clarificações. Pedia que fossem limpas do irrelevante. É assim que, por exemplo, em carta ao editor John Murray,

[1] Darwin, *Autobiografia*, 1876, p.38.

datada de 31 de Maio de 1859, a propósito da inclusão em *On the Origin of Species* do importante diagrama acima referido (fig.1) e que visava representar a árvore da vida, Darwin escreve: «*Meu caro senhor, junto o diagrama que pretendo que seja gravado na última parte do volume. É uma figura com aspecto estranho mas é* ***indispensável para mostrar*** *a natureza das complexas afinidades dos animais passados e presentes*». E acrescenta: «*[...] Dei todas as* ***instruções*** *ao Gravador, mas* ***devo ver*** *a Prova*»[2]. Estas palavras revelam bem a grande importância que Darwin atribui àquela ilustração. Ela é indispensável. Ela desempenha uma função mostrativa fundamental. Ela foi cuidadosamente pensada, desenhada, arquitectada. Por isso Darwin quer acompanhar com grande cuidado a sua elaboração tipográfica. Por isso, Darwin não apenas dá instruções completas ao gravador sobre o sentido de cada pequeno detalhe da ilustração, como pretende, reclama, exige mesmo, ver uma prova tipográfica antes da publicação.

O que pretendemos – vê-lo-emos adiante – é que Darwin possui uma sensibilidade muito fina para com o lugar e função que a imagem desempenha na produção científica. Não apenas enquanto meio de registo, de fixação, de identificação das espécies estudadas, dos fenómenos observados, dos resultados obtidos, não apenas enquanto meio de comunicação desses elementos à comunidade científica e ao público em geral, mas também - e talvez sobretudo - enquanto meio de intensificação da capacidade de observação, de sistematização de dados, de exploração do desconhecido, de formulação de hipóteses explicativas, numa palavra, enquanto dispositivo heurístico ao serviço do progresso do conhecimento. Não é pois de estranhar que Darwin tenha deixado uma obra onde a imagem desempenha um papel muito rico e significativo, capaz de permitir colocar as questões centrais sobre a natureza da ilustração científica. Pensamos por isso que vale a pena tomar Darwin como pretexto para pensar a ilustração científica. **Alinharemos sete razões**.

1.ª razão: Porque Darwin usou todos os tipos de ilustração disponíveis no seu tempo, fundamentalmente métodos manuais de representação, tais como diagramas, esquemas, tabelas, mapas, desenhos naturalistas, litografias a preto e branco e coloridas, gravuras. E usou-as nas diferentes áreas científicas em que trabalhou. Áreas que - talvez não por coincidência - são aquelas em que a ilustração, enquanto descrição figurativa e analógica dos seres representados, é mais necessária. Referimo-nos às ciências da vida, em especial a botânica (no âmbito da qual Darwin realizou, como se sabe, penetrantes estudos sobre as orquídeas) e a zoologia (de referir os minuciosos estudos de Darwin sobre as cracas). É

[2] «My dear Sir, enclosed is the diagram which I wish engraved to face latter part of volume. It is an odd looking affair, but is **indispensable** to **show** the nature of the very complex affinities of past & present animals. (…) I have given full **instructions** to Engraver, but **must see** a Proof» (Darwin, *Carta a Murray nº 2465, de 31 de Maio de 1859*, sublinhados nossos).

também esse o caso das ciências da terra, como a geologia e a paleontologia a que Darwin se dedicou longamente, e ainda da antropologia, no campo das ciências humanas então em emergência.

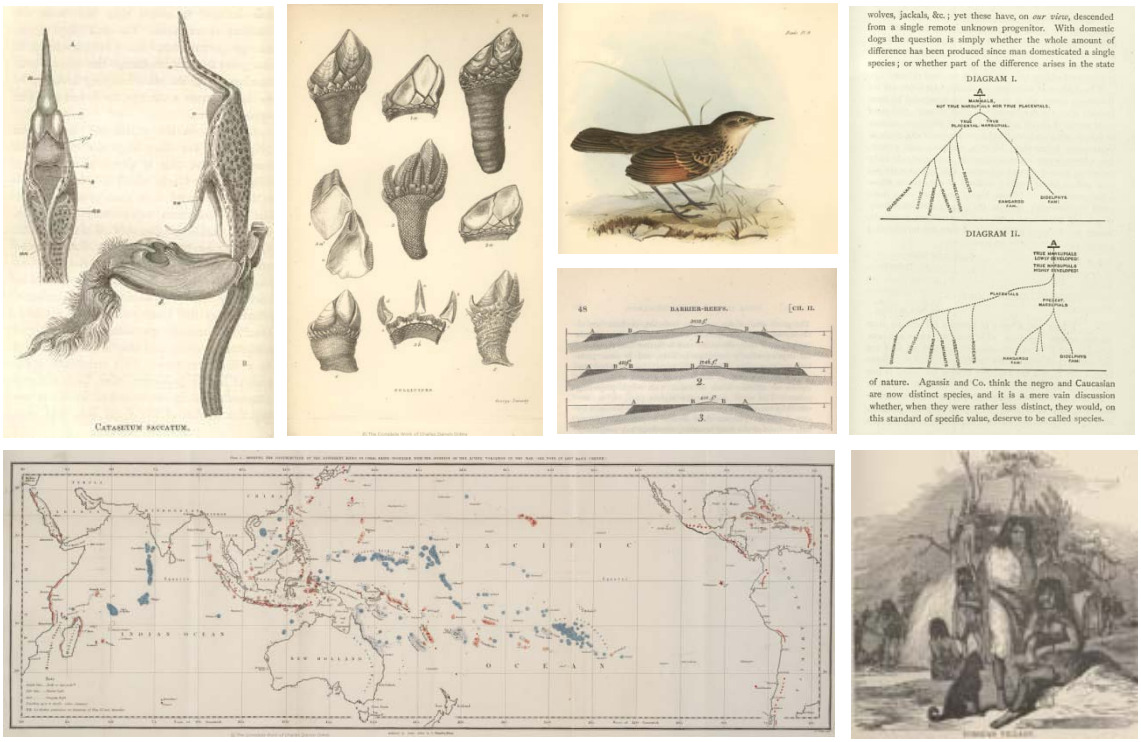


Figura 3. Diversos tipos de imagens – desenhos, mapas, esquemas, gravuras, litografias – que ilustram as obras de Darwin.
© The Complete Work of Charles Darwin Online

É claro que a ilustração é hoje fundamental em muitas outras áreas científicas. Há hoje disciplinas que vivem fundamentalmente da imagem. Disciplinas cujo desenvolvimento seria impensável sem o concurso da imagem como, por exemplo, a astronomia, as neurociências ou as nanociências. Mas, no tempo de Darwin, era nas ciências naturais mais descritivas (anatomia, botânica, zoologia, geologia) que a ilustração desempenhava um papel mais decisivo. Inscrita nas determinações inerentes à constituição da História Natural, a ilustração científica havia sido desenvolvida sobretudo no contexto das expedições naturalistas, tão em voga no século XIX, a territórios pouco conhecidos pela Europa. Tanto na botânica como na zoologia, a ilustração possibilitava, não apenas a identificação de plantas e animais até então desconhecidos, como permitia uma fiel marcação da descoberta efectuada. Em especial na botânica, área na qual a ilustração mais cedo se desenvolveu, a descrição de plantas sempre foi uma actividade grandemente reconhecida em virtude da sua potencial aplicação na farmacologia, química e agricultura[3].

[3] É interessante observar que a ilustração botânica sempre foi especialmente atenta aos detalhes. E isto em grande parte porque o erro na identificação de uma planta pode ter efeitos muito graves na sua aplicação a fins medicinais ou agrícolas. Sobre ilustração botânica no tempo de Darwin, veja-se Gill Saunders, *Picturing Plants. An Analytical History of Botanical Illustration*, Berkeley/Los Angeles: University of Califórnia Press, 1995.

2.ª razão: Porque Darwin foi um dos primeiros homens de ciência a usar a fotografia que, na Inglaterra do século XIX, tinha conquistado grande relevo. Sabemos que, hoje em dia, a ciência faz um uso intensivo da fotografia e de todos os posteriores dispositivos técnicos de captação e reprodução de imagem. Mas, no tempo de Darwin, quando a fotografia dava os primeiros passos, não era ainda óbvio o seu uso em ciência. A ilustração manual e a sua capacidade para descrever detalhes e manter uma relação de analogia e equivalência com o objecto representado, beneficia então de grande reconhecimento. Darwin porém não hesita em adoptar a fotografia como forma de ilustração científica. Ela aparece pela primeira vez em *The Expression of Emotions in Man and Animals* (1872), livro que, por essa razão, é em geral considerado como um dos primeiros livros científicos fotograficamente ilustrados.[4]



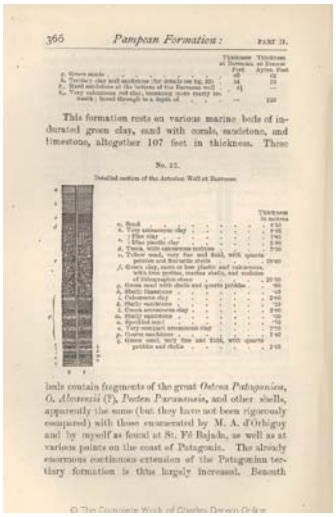
Figura 4. Conjunto de heliografias que pretende mostrar o modo como a emoção se expressa através da contracção dos músculos faciais (Darwin, *The Expression of emotions in man and animals*, 1872). © The Complete Work of Charles Darwin Online

A escolha não é casual. Porque a expressão das emoções nos homens e nos animais é algo de imensamente espontâneo e transitório, que se produzem e desfazem no mesmo instante, a fotografia aparece a Darwin como o meio adequado para fixar e permitir ver com

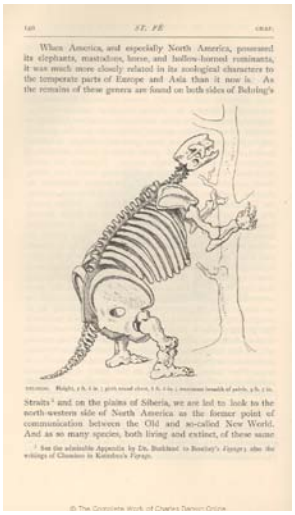
[4] A técnica usada foi a heliografia, desenvolvida nos anos 20 do século XIX pelo francês Joseph Niépce (1765-1833), e que consistia na impressão da imagem com a luz solar, tendo o inconveniente da baixa velocidade de captação e pouca qualidade da imagem. Darwin recorre a dois dos maiores fotógrafos do seu tempo, o médico Guillaume-Benjamin Duchenne que havia trabalhado no hospital parisiense *La Salpetière* e o sueco Óscar Rejlander a quem Darwin encomenda fotografias capazes de ilustrar o medo, a surpresa, a fúria, a indignação, etc. Para maiores desenvolvimentos, cf. Prodger (1998) que oferece um estudo detalhado da utilização da fotografia por Darwin.

detalhe aquilo que naturalmente escapa à visão, para registar instantâneos da actividade emotiva na sua velocidade e espontaneidade. Por outro lado, a fotografia é então tendencialmente vista como técnica que permite alcançar uma representação mais objectiva do que o desenho ou a gravura manualmente realizada, isto é, a fotografia surge como imagem supostamente isenta de interpretação. Assim se compreende que a ciência - e Darwin não é excepção - dela faça uma utilização ingénua, que a use como prova, como elemento que acrescentaria àquilo mesmo que a imagem quer dizer alguma coisa que seria da ordem do irrefutável.

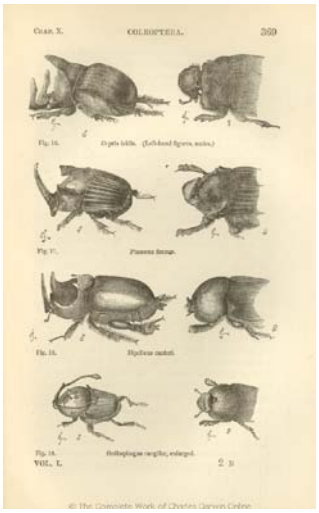
3.ª razão: Porque em Darwin a ilustração nunca é meramente decorativa. Sabemos que a palavra ilustração está atravessada por uma ambiguidade fundamental. Ela pode significar adornar, ornamentar, embelezar, enfeitar, entreter. Mas também pode ser lida - e é neste sentido que ela é importante em ciência - como qualquer coisa que está ali para aclarar, clarificar, esclarecer. É esse justamente o caso de Darwin. A ilustração está lá para cumprir funções claramente cognitivas. A imagem permite, não apenas explicar melhor, mas entender melhor, não apenas comunicar os novos adquiridos à comunidade dos pares, mas registar dados, assinalar diferenças, fazer estudos comparativos, descobrir articulações que, sem a imagem, não seriam reconhecíveis.



A



B



C

Figura 5. A – representação gráfica de um corte geológico do poço artesiano de Barracas, na Argentina, onde são evidenciados de uma forma quantitativa os diferentes elementos que o compõem (Darwin, *Journal of researches*, 1890, p.366); B – reprodução da estrutura óssea de um género de preguiça gigante já extinta e que viveu na Patagónia (Darwin, *Journal of researches*, 1890, p.140); C – representação comparativa entre machos e fêmeas de quatro espécies de Coleópteros (Darwin, *The descent of man*, 1871, p.369). © The Complete Work of Charles Darwin Online

No caso dos tentilhões, por exemplo, Darwin compara cuidadosamente a gradação do tamanho dos bicos das várias espécies que habitam as ilhas das Galápagos. E usa a imagem comparativa das múltiplas formas dos bicos para reconhecer e documentar, não apenas as diferentes adaptações dos tentilhões aos nichos ecológicos próprios de cada uma dessas ilhas,

mas também para demonstrar que todas essas espécies têm origem numa única espécie oriunda do continente americano. Por conseguinte, a forma do bico, intimamente relacionada com a dieta de cada uma das espécies, vai permitir a Darwin entender melhor o processo de formação de novas espécies a partir de espécies pré-existentes.

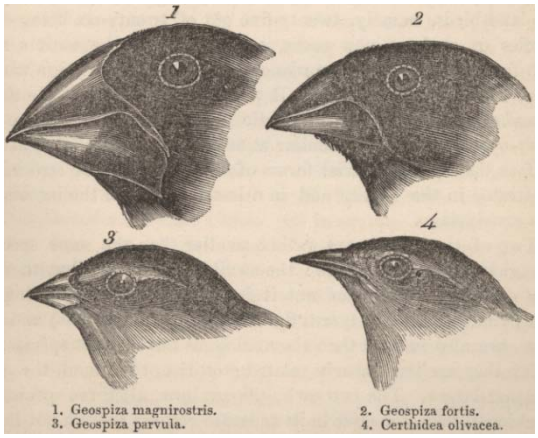


Figura 6. Quatro espécies de tentilhões das Galápagos onde são comparadas as diferentes formas dos bicos (Darwin, *Journal of researches*, 1845, p.379). © The Complete Work of Charles Darwin Online

4.ª razão: Porque Darwin recorre à ilustração, não apenas para fixar o que vê, mas para ver melhor, não apenas para representar o que lhe é dado observar, mas para ver mais, mais longe, mais profundo, mais dentro. Como se a imagem fosse um instrumento de ampliação, de potenciação dos poderes da visão. De alguma maneira, é preciso primeiro desenhar para depois ver. O desenho ajuda a ver o que não se veria se não se fizesse o desenho. Por exemplo, no que toca às orquídeas, as ilustrações que Darwin constrói ampliam as grandes estruturas, desmontam as partes, dão a ver os envolvimentos, tornam mais consistente e inteligível a organização dos componentes.

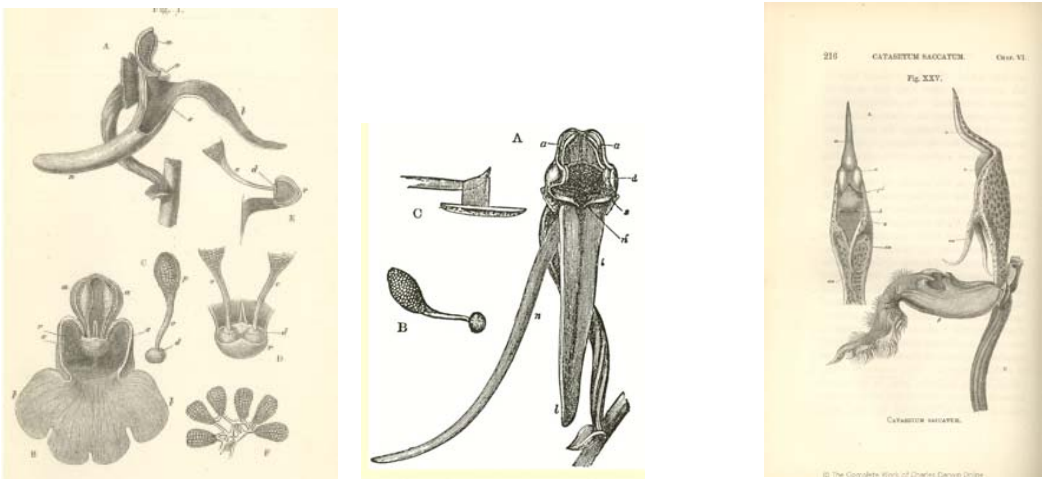
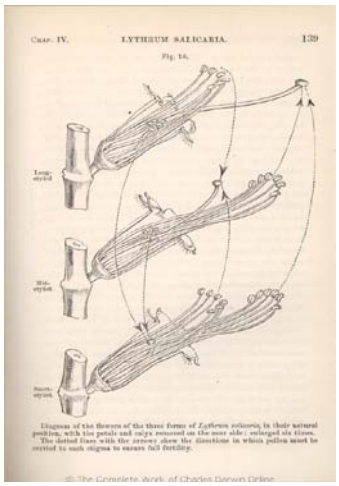
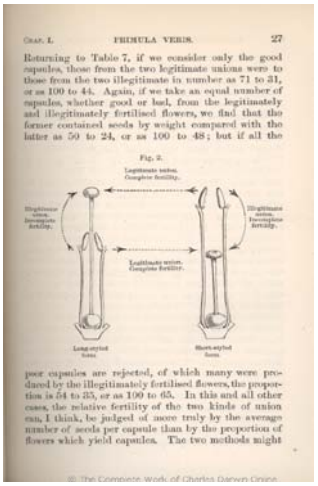


Figura 7. Três imagens de orquídeas que analisam as diferentes estruturas que as compõem (Darwin, *On the various contrivances by whitch British and foreign orchids are fertilised by insects*, 1862). © The Complete Work of Charles Darwin Online

Darwin ilustra para discriminar, para discernir, para deslindar, para assinalar pequenas diferenças, para dar conta de pormenores morfológicos, para registar subtis detalhes anatómicos, para anotar minúsculas desconformidades estruturais, para estabelecer relações, numa palavra, para entender, para compreender, para explicar.



A



B

Figura 8. A – Diagrama das flores de três formas da espécie *Lythrum salicaria*, na sua posição natural, com as pétalas e o cálice removidos. As linhas pontuadas indicam a direcção que o pólen deve tomar para uma completa fertilização (Darwin, *The different forms of flowers*, 1877, p.139); B – Diagrama que ilustra a fertilização cruzada, considerando-a uma união legítima em que há fertilização completa, e a autofertilização, considerando-a uma união ilegítima na qual a fertilização é incompleta (Darwin, *The different forms of flowers*, 1877, p.27)
© The Complete Work of Charles Darwin Online

Digamos que Darwin nunca cede a tentações didácticas, meramente comunicativas. As imagens que apresenta nas suas obras representam mais aquilo que sabia ver (que aprendeu a ver) do que aquilo que qualquer pessoa poderia ver, mais a regra do que o caso particular, mais a estrutura do que a soma das partes, mais a essência (geral) do que o indivíduo concreto, mais o arquétipo (invisível) do que a aparência sensível, mais a espécie (universal) do que o singular existente.

5.ª razão: Porque Darwin estava muito atento à relação da imagem com o texto. Usava o texto como explicação da imagem. E usava a imagem como suporte das teses que defendia no texto. Pretendia que texto e imagem se articulassem e combinassem muito para lá da simples justaposição.

O exemplo mais expressivo é a árvore evolutiva da vida que Darwin desenha, pela sua própria mão, no seu caderno de notas sobre a transmutação das espécies (*Notebook B*, 1837). Trata-se de um esboço deslumbrante, não apenas em função do seu valor representativo, enquanto primeira aproximação à possibilidade de representar a origem e evolução das

espécies por intermédio de uma árvore[5], mas também do ponto de vista da compreensão do que é uma imagem científica.

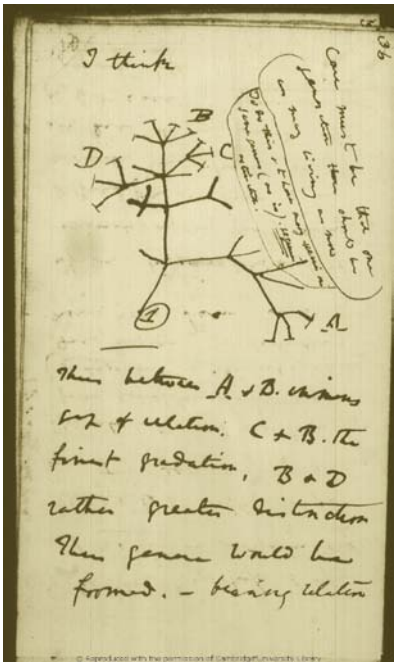


Figura 9. Primeiro esboço da árvore evolutiva desenhado por Darwin no seu primeiro caderno de notas (Darwin, *Notebook B*, 1837)
© The Complete Work of Charles Darwin Online

O desenho surge contornado por palavras, na horizontal e na vertical. As palavras encavalitam-se nele. Há uma interacção fortíssima entre a imagem e as palavras. Não se sabe o que é que está primeiro, se a imagem ou se as palavras. Sabemos que a imagem científica não vive sem a palavra, que ela não é sequer feita para se sustentar autonomamente, como acontece com a imagem artística, mas que, pelo contrário, está sempre dependente de uma rede de convenções e conhecimentos prévios, de um texto ou de uma legenda que esclarece o seu sentido. No caso concreto desta ilustração de Darwin, palavra e imagem apoiam-se mutuamente, entrelaçam-se numa relação simbiótica de rara intensidade.

De tal modo que é possível dizer que a imagem e as palavras são aqui a matéria do pensamento. Não é por acaso que a página do caderno de notas em que esta imagem da árvore é desenhada (fig. 9) surge encabeçada pela célebre expressão «*I think*». Ela marca o momento em que Darwin suspende a narração discursiva, que noutras circunstâncias se seguiria, e introduz o desenho, abandona o verbo e passa para a imagem. Como se o pensamento, no seu

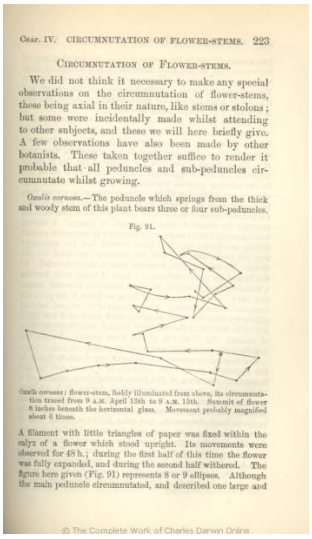
[5] Como Darwin escreve: «Os seres organizados representam uma árvore, *irregularmente ramificada*, alguns dos ramos mais ramificados, - Géneros, portanto - À medida que os botões terminais morrem, outros são gerados» (Darwin, *Notebook B*, 1837). Darwin propõe também representar a evolução das espécies como um coral da vida. Segundo as suas palavras, «A árvore da vida talvez devesse antes ser designada por coral da vida, uma base de ramos mortos; pelo que as passagens não podem ser vistas» (*Ibid.*). Porém, entre a árvore e o coral, foi a primeira que acabou por prevalecer enquanto imagem icónica da evolução.

movimento de procura, de investigação, de pesquisa, tivesse que ceder o lugar à figura para nela e com ela procurar os meios do seu próprio desenvolvimento.

Há aqui uma aproximação vertiginosa a um pensamento que quer habitar o espaço, isto é, a um pensamento que solicita a claridade do desenho, que se deixa socorrer pela visão, que se inclina perante a luz que a figuração promete. E é fascinante ver de que modo esse pensamento já visual, essa inteligência já projectada no espaço, vai permitir a experiência de pensamento necessária para pensar a teoria da evolução das espécies que Darwin congemina nesse preciso momento. Ou seja, é porque o pensamento se abre à figuração, porque se precipita na matéria sensível, espacial, visível, que Darwin pode fazer a experiência de pensamento necessária à visualização da teoria da origem e evolução das espécies. De facto, por um lado, a evolução das espécies não se vê. O que se vê são espécies que existem agora e vestígios das que existiram antes. Mas, por outro lado, enquanto teoria, a origem e evolução das espécies tem que ser vista. Por razões que a etimologia da palavra *theoria* desvenda, a visibilidade é a matéria da própria teoria. E essa experiência de visibilidade de algo que, em si mesmo, não se deixa ver, só se torna visível no espaço da figura.

6.ª razão: Porque Darwin conseguiu ilustrar o não ilustrável, dar a ver o invisível. Por exemplo, em *The Power of Movement in Plants* (1880), Darwin consegue dar a ver os imperceptíveis movimentos das plantas. A obra está repleta de diagramas que ilustram os movimentos de atracção ou repulsão da parte superior das plantas face ao Sol. Cada um destes digramas, cuidadosa e expressamente elaborados por um filho de Darwin, visa sintetizar uma cuidadosa observação dos mínimos movimentos produzidos ao longo da frágil e efémera vida das plantas, e substituir, de forma económica, a descrição exaustiva - em verdade impossível - desses pequenos movimentos. Como Darwin escreve: «*Talvez tenhamos introduzido um numero supérfluo de diagramas. Mas eles tomam menos espaço que uma descrição completa dos movimentos*»[6]. O resultado é magnífico. Se a maioria das ilustrações botânicas se fazem pela fixação de um instante quase fotográfico da vida das plantas, Darwin inventa um conjunto de diagramas que ilustram, não um instante fixo da vida das plantas, mas os seus imperceptíveis movimentos diurnos, os seus ténues tropismos, os zigue zagues resultantes das invisíveis paixões das plantas – paixões apolíneas pelo sol e dionisíacas pela terra – ao longo de um dia da sua vida. Numa palavra, Darwin percebe que a essência da ilustração científica é ela ser um verdadeiro laboratório do invisível.

[6] Darwin, *The Power of Movement in Plants*, 1876, pp.7-8


CHAP. IV. CIRCUMNUTATION OF FLOWER-STEMS. 223

CIRCUMNUTATION OF FLOWER-STEMS.

We did not think it necessary to make any special observations on the circumnutation of flower-stems, these being axial in their nature, like stems or stolons; but some were incidentally made whilst attending to other subjects, and these we will here briefly give. A few observations have also been made by other botanists. These taken together suffice to render it probable that all peduncles and sub-peduncles circumnutate whilst growing.

Oxalis carnosa.—The peduncle which springs from the thick and woody stem of this plant bears three or four sub-peduncles.

Fig. 91.

© The Complete Work of Charles Darwin Online

A



© The Complete Work of Charles Darwin Online

B



C

Figura 10. A – Diagrama que ilustra o movimento de um pé floral da espécie *Oxalis carnosa* ao longo de 48 horas (Darwin, *The power of movement in plants*, 1880, p.223); B – Diagrama que ilustra o movimento do hipocólito e dos cotilédones da couve (*Brassica oleracea*) durante 10 horas e 45 minutos (Darwin, *The power of movement in plants*, 1880, p.16); C – Diagrama que ilustra o movimento da sensível folha do dormideiro (*Mimosa pudica*) ao longo de 15 dias (Darwin, *The power of movement in plants*, 1880, p.378). © The Complete Work of Charles Darwin Online

Neste contexto, o diagrama que surge em *On the Origin of Species* é exemplar dessa capacidade de "dar a ver" o invisível. Embora Darwin tenha considerado essa obra como um longo argumento, «*um longo raciocínio do princípio ao fim*»[7], a verdade é que as palavras que mancham as suas centenas de páginas não permitem descortinar de forma absolutamente eficaz aquilo que Darwin pretende pensar. E, de facto, o diagrama (fig. 11) surge justamente no momento em que importava ver aquilo para o qual Darwin não podia apresentar uma experiência fundamental: como operam no tempo os princípios da divergência e da extinção, isto é, «*como as vantagens resultantes da divergência dos caracteres tendem a actuar, quando se combinam com a selecção natural e com a extinção*»[8], assunto este que Darwin considera «*bastante complicado*»[9]. Daí o recurso «*indispensável*» ao diagrama, mais uma vez uma árvore. Enquanto imagem de síntese altamente idealizada, ela tem por finalidade "dar a ver" o principal objectivo que Darwin tinha em mente mas que, precisamente, não era da ordem da visibilidade: mostrar que a selecção natural é o agente (hipotético) que permite explicar a formação de novas espécies a partir de um conjunto de diversas espécies já existentes[10].

Este aspecto é extremamente relevante porque corresponde a uma das dificuldades maiores da teoria da evolução. A selecção natural não é evidente na Natureza nem Darwin podia apresentar qualquer experiência fundamental que a mostrasse em acção. A evolução das

[7] Darwin, *Autobriografia*, 1876, p.130.
[8] Darwin, *On the Origin of Species*, 1859, p.127
[9] «(...) *rather perplexing subject*», *Ibid*.
[10] Segundo Gould (1989), em *On the Origin of Species* Darwin perseguiria dois grandes objectivos: «*em primeiro lugar, mostrar que as espécies foram criadas separadamente, em segundo lugar, mostrar que a selecção natural foi o principal agente da mudança*».

espécies dá-se na passagem do tempo. De um tempo ainda por cima muito amplo, que extravasa o tempo individual dos humanos para se estabelecer à escala geológica. Como seria possível captar transformações tão delicadas que se produzem ao longo de uma temporalidade tão longa e lenta? Como seria possível fazer prova da evolução das espécies sem entrar numa diacronia muito longa, estranha à nossa natureza? E como dar conta do carácter gradual desses processos de modificação, extinção, divergência? Como diz Jonathan Smith, «*a selecção natural não é um fenómeno, nem um acontecimento nem uma coisa mas um* processo»[11]. A verdade porém é que Darwin conseguiu encontrar uma forma diagramática capaz de "dar a ver" o processo de formação de novas espécies a partir de espécies pré-existentes como se de uma viagem no tempo se tratasse. De um tempo que não é o nosso, que não tem a nossa idade nem a nossa geografia. Daí ter considerado a publicação do diagrama «*indispensável para mostrar a natureza das afinidades extremamente complexas entre animais passados e presentes*»[12].

.

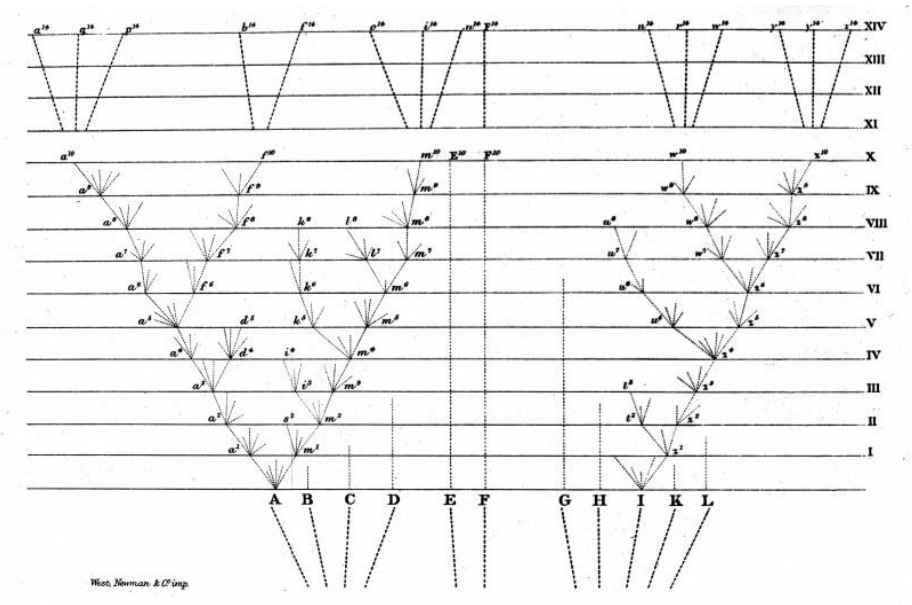


Figura 11. Diagrama em forma de árvore (Darwin, *On the Origin of Species*, 1859)
© The Complete Work of Charles Darwin Online

O diagrama surge no capítulo IV de *On the Origin of Species* intitulado *A Selecção natural ou a persistência do mais apto* e, dentro deste, num sub-capítulo que trata os *Efeitos prováveis da acção da selecção natural, em seguida à divergência dos caracteres e à extinção, sobre os descendentes de um antepassado comum*. Até este momento Darwin tinha concluído que «*os descendentes modificados de uma espécie qualquer desenvolvem-se tanto*

[11] Smith, *Charles Darwin and the Victorian Culture*, 2006, p.10
[12] Darwin, *Carta a Murray nº 2465, de 31 de Maio de 1859* (cf. supra, nota 2).

melhor quanto a sua estrutura é mais diversificada e podem assim apoderar-se de lugares ocupados por outros seres»[13].

O texto começa de imediato, e de forma explícita, colocando o leitor no terreno hipotético: «*Suponhamos que as letras A a L representam as espécies de um género rico no país que habita*»[14]. Ou seja, imaginemos que as letras capituladas (de A a L) representam espécies de um determinado género rico[15] que habitam uma determinada região geográfica. Como o diagrama ilustra, estas espécies assemelham-se em graus desiguais, razão pela qual as letras surgem com distâncias desiguais entre elas. Por exemplo, a espécie B apresenta maiores semelhanças com a espécie A (de quem está mais próxima) do que com a espécie C (de quem está mais afastada). Este é o ponto hipotético de partida.

A partir daqui, vamos assistir a um longo processo de divergência, variabilidade e extinção. Cada linha horizontal, à qual está associada uma letra da numeração romana (de I a XIV) representa mil gerações ou mais[16]. É ao longo destas linhas horizontais que, por um processo ascendente, vamos assistir ao fenómeno de formação progressiva de novas espécies. Das espécies iniciais (de A a L), as espécies A e I são as mais comuns, as mais difusas e as mais variadas. É pois a partir destas que surgem duas linhas pontuadas que indicam a descendência com variação. Quando uma linha pontuada se cruza com uma linha horizontal, uma letra minúscula numerada indica que ocorreu variação suficiente para formar uma variedade bem definida. O princípio da divergência torna-se mais evidente pela sucessão lógica das variedades. Por exemplo, a variedade a1 produziu a variedade a2, a qual, segundo o princípio da divergência, difere mais de A do que a variedade a1. E assim sucessivamente. A partir da geração X há uma simplificação esquemática. Ao final de dez mil gerações a espécie A deu origem a três espécies distintas (a14, f10 e m10) e a espécie I a duas espécies distintas (w10 e z10). A espécie A, bem como as variedades e espécies intermédias, extinguiram-se. Apenas uma das espécies originais, a F, sobreviveu ao longo das 14 gerações.

Em termos de balanço final (fig. 12), este modelo mostra-nos a origem de 15 espécies formadas a partir de três distintas espécies iniciais. Tão distintas que, segundo Darwin, podemos facilmente imaginar os descendentes de A e I como dois géneros separados.

---

[13] Darwin, *On the Origin of Species*, 1859, pp.126-127
[14] *Ibid*.
[15] Para Darwin num género rico mais espécies variam em média do que num género pobre, além de que as espécies variáveis dos géneros ricos apresentam um maior número de variedades (*Ibid*., p.127).
[16] Estas linhas horizontais, segundo Darwin, podem igualmente representar um milhão de gerações ou mesmo as camadas sucessivas da crusta terrestre, na qual se encontram os fósseis. Nas suas palavras, «*Tornaremos a insistir neste ponto, no nosso capítulo sobre a geologia, e veremos então, creio eu, que o diagrama lança alguma luz sobre as afinidades dos seres extintos*» (*Ibid.*, p.132)

Geração 0		Geração X		Geração XIV	
A	*1*	a, f	*2*	a, q, p, b, f, o, e, m	*8*
F	*1*	F	*1*	F	*1*
I	*1*	w, z	*2*	n, r, q, y, v, z	*6*
Total	3		5		15

Figura 12. Tabela onde se mostra o número de espécies à geração X e XIV com origem nas espécies iniciais A, F e I.

Em relação à aparente regularidade da série, Darwin é extremamente cuidadoso. Ele tem plena consciência que o seu diagrama implica uma idealização e regularização do processo representado. Vale a pena reproduzir aqui as suas palavras: «*Não pretendo dizer, claro está, que esta série seja tão regular como o é no diagrama, posto que tenha sido representada de forma bastante irregular; não pretendo dizer também que estes progressos sejam incessantes; é muito mais provável, pelo contrário, que cada forma persista sem alteração durante longos períodos, pois que é de novo submetida a modificações. Não pretendo dizer tão-pouco que as variedades mais divergentes persistam sempre; uma forma média pode persistir durante muito tempo e pode, ou não, produzir mais do que um descendente modificado. A selecção natural, com efeito, actua sempre em razão dos lugares vagos, ou daqueles que não estão perfeitamente ocupados por outros seres, e isto envolve relações infinitamente complexas. Mas, regra geral, quanto mais descendentes de uma espécie qualquer se modificam com relação à conformação, tanto mais probabilidades têm de se apoderar dos lugares e tanto mais a sua descendência modificada tende a aumentar*»[17]. Ou seja, para lá de todas as irregularidades, a natureza está organizada em função de "regras gerais". São essas que importa apurar e são essas que o diagrama deve representar.

Um outro aspecto que interessa realçar diz respeito à capacidade preditiva do modelo que o diagrama propõe. Estamos perante uma imagem de síntese que conglomera uma impressionante quantidade de estudos sobre a variabilidade das espécies que Darwin havia desenvolvido. Darwin não indica qual a posição do observador actual nas 14 gerações consideradas. O modelo é portanto abstracto e susceptível de ser prolongado no futuro. Como Darwin escreve, «*se lançarmos os olhos para o futuro, podemos predizer que os grupos de seres organizados que são hoje ricos e dominantes, que não estão ainda rompidos, isto é, que não sofreram ainda a menor extinção, devem continuar a aumentar em número durante longos períodos*»[18]. Quer isto dizer que a ramificação é contínua e crescente, pese embora irregular, uma vez que a persistência é maior para os grupos ricos e dominantes, isto é, para os mais aptos.

[17] *Ibid.*, p.128
[18] *Ibid.*, p.133

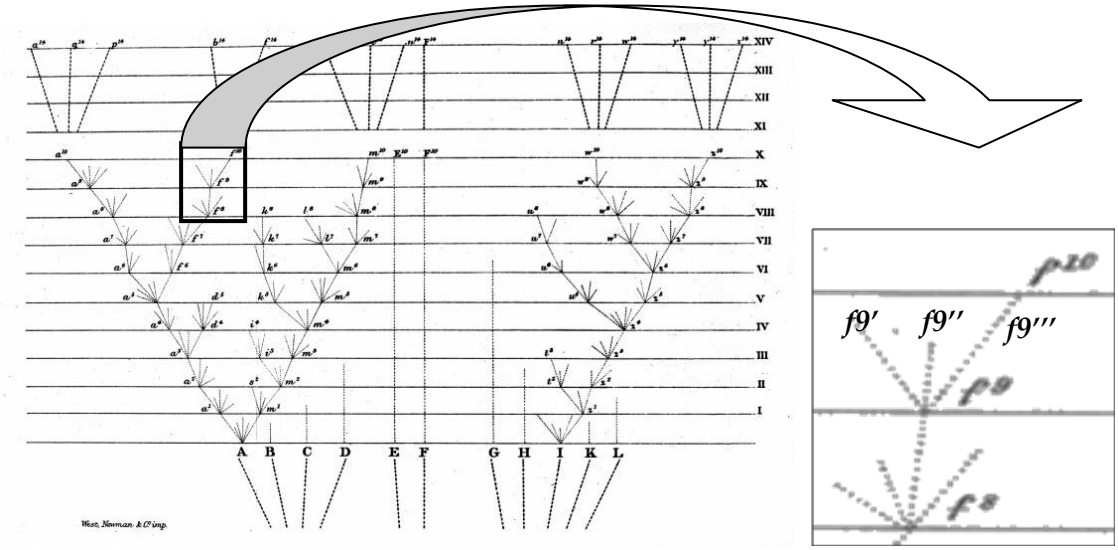


Figura 13. Pormenor do diagrama onde estão evidenciados três ramos da variedade f9 – f9', f9'' e f9''' –, sendo que apenas um deles – o f9''' – acaba por dar origem à variedade f10.

Darwin coloca-se estas questões e, para lhes tentar responder, começa por questionar em que medida a selecção natural exerce influência sobre a variabilidade. A resposta é clara. A selecção natural não produz variabilidade, «*só as variações vantajosas persistem, ou, por outros termos, fazem objecto da selecção natural*»[19]. Retomemos então o caso da variedade f9. É para dar conta desse fenómeno que o diagrama mostra os três ramos de descendência com variação e, simultaneamente, mostra que apenas um persistiu até à geração X. (fig.13). No entanto, os outros dois ramos ainda persistiram durante um certo tempo. Podemos inferir uma luta pela existência entre estes três ramos. Perante as mesmas condições de existência, o ramo *f9''* apresentava as variações menos favoráveis, tendo sido por isso o primeiro a extinguir-se. O ramo *f9'* persiste ainda durante algumas gerações mas as suas variações são menos favoráveis do que o ramo *f9'''*. Sendo este o mais apto, então as variações que lhe conferem esta característica vão ser conservadas e transmitidas à descendência (persistência do mais apto). E então surge a variedade f10. Como também o diagrama ilustra, só ela ultrapassa a linha horizontal do tempo.

Finalmente, o diagrama – verdadeiro laboratório da hipótese da selecção natural como princípio explicativo da formação de novas espécies a partir de um conjunto de diversas espécies já existentes – acaba também por ilustrar um conjunto de questões que, para Darwin, não estavam ainda esclarecidas. Por exemplo, por que razão as variedades *a*, *m* e *z* permanecem estáveis ao longo das 14 gerações? Por que razão a variedade *u* desaparece ao final de quatro gerações?

[19] *Ibid.*, p.127

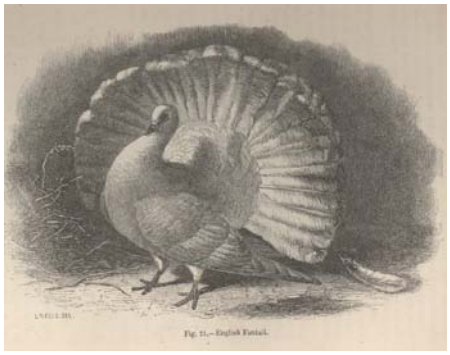
7.ª razão: Porque Darwin se esforçava para que as ilustrações dos seus livros veiculassem informação científica correcta e, simultaneamente, fossem construídas com elevado apuramento técnico e qualidade artística. Quer dizer, Darwin sabia que uma boa ilustração científica exige verdade, qualidade técnica e excelência artística. Ele sabia que a qualidade técnica e artística torna a ilustração científica, não apenas mais atraente, mas mais inteligível, mais capaz de dar a ver as potencialidades de sentido daquilo que se propõe representar.

Curiosamente, a empenhada atenção com que Darwin se ocupou da qualidade artística da ilustração das suas obras teve efeitos decisivos sobre algumas das convenções e valores estéticos característicos da época vitoriana[20]. O seu naturalismo utilitarista constituiu um forte desafio à estética romântica de John Ruskin (1819-1900) que, em grande medida, determinava o gosto da época. Enquanto para Ruskin, a beleza natural era o reflexo do divino ou das grandes verdades morais, para Darwin a beleza natural é, em última análise, o resultado de uma determinação material, fisiológica, um traço que tem a sua base na evolução das espécies.

Vejamos, por exemplo, a profunda diferença que separa Darwin e John Gould (1804 – 1881), célebre ilustrador contemporâneo de Darwin cujas ilustrações de aves[21] eram muito apreciadas, tanto pela sua beleza como pelo seu rigor descritivo. Aliás, quase todos os tentilhões de Darwin foram desenhados por Gould. Mas, ao contrário de Gould, cujas ilustrações, em sintonia com as teses de Ruskin, traduzem uma beleza e uma harmonia idealizadas e intencionalmente construídas de forma a salientar a intervenção divina junto da natureza, pelo contrário, as ilustrações propostas por Darwin estão atravessadas por um naturalismo convicto e um utilitarismo radical. As aves de Gould são em geral apresentadas em contexto familiar: o pai e a mãe zelam carinhosamente pela sua ninhada (fig.14A). O idílio doméstico está lá para enviar pequenas mensagens tranquilizadoras: também as aves vivem segundo o regime familiar das famílias burguesas. Por seu lado, em Darwin, o animal é representado com a força afirmativa da sua forma naturalística crua. Por exemplo, a plumagem da pomba (fig. 14B), ostenta aos olhos de todos uma estratégia de afirmação de uma sexualidade pujante e competitiva.

[20] Para maiores desenvolvimentos, cf. Smith (2006)
[21] Publicou *The Birds of Asia (1850-83), The Birds of Australia (1840-48), The Birds of Britain (1862-73),* e *The Birds of New Guinea and the adjacent Papuan Islands (1875-88).*


A


B


C

Figura 14. A – Ilustração de uma ave junto de suas crias (Gould, *The Birds of Australia*, 1848, Vol.6) © National Library of Australia; B – Ilustração de uma pomba, designada por *English fantail* (Darwin, *The variation of animals and plants under domestication*, 1868, p.147) © The Complete Work of Charles Darwin Online; C – Ilustração de uma ave de Papua- Nova Guiné (*Paradisea papuana*) onde se mostra a sua plumagem extravagante (Darwin, *The descent of man*, 1882, p.386)

De modo similar, enquanto, para Gould, a forma, a cor, a plumagem, os comportamentos e a caprichosa variedade dos animais existentes obedeceriam a desígnios divinos, para Darwin a forma e o comportamento que os animais desenvolvem ao longo da sua evolução têm causas naturais e finalidades utilitárias. Por exemplo, perante uma estranha plumagem (fig. 14C) Darwin vai à procura da finalidade prática, em termos de selecção natural, que pode explicar a sua presença feliz no animal.

***

Apesar de detentor de sensibilidade artística apurada e de ter tido um papel importante na teoria estética do seu tempo, Darwin não teve a educação artística própria dos jovens da sua classe social. Darwin nunca fez a grande viagem iniciática pela Europa das artes e da cultura que era apanágio dos jovens bem-nascidos do seu tempo. Nunca esteve em Paris ou Florença, não viu as grandes catedrais nem visitou os grandes museus[22]. A sua grande viagem, esse acontecimento maior da sua vida e da sua carreira[23], foi feita a bordo do *Beagle* e orientada,

[22] Cf. Smith, 2006, p.29

[23] Como Darwin escreve na sua Autobiografia, «*A viagem do Beagle foi de longe o acontecimento mais importante da minha vida e determinou toda a minha carreira*» (p. 66). E mais adiante acrescenta: «*Sempre senti que devo à viagem a primeira verdadeira instrução ou educação da minha mente*» (*Ibid*.)

não para a contemplação artística, mas para a cuidadosa observação naturalista. Darwin viajou até Tenerife e São Salvador da Baia. Foi à Patagónia, às Ilhas Galápagos e ao Tahiti para, movido já por aquele amor ardente pela ciência que sempre acompanhou a sua vida[24], aprofundar e alargar e enriquecer o seu conhecimento do mundo natural, para recolher dados sobre a sua ilimitada variedade, para testemunhar e descrever a sua pujante diversidade.

No entanto, Darwin manifestou desde jovem interesse pelas artes plásticas, em especial, a pintura e a gravura. Enquanto estudante em Cambridge frequentou galerias de arte. Mais tarde, em Londres, visitou por diversas vezes a *National Gallery* recentemente aberta e começou a constituir a sua própria colecção de gravuras[25]. Darwin tinha, além disso, grande gosto pela literatura: «*a poesia de Wordsworth e Coleridge deu-me muito prazer e posso vangloriar-me de ter lido a Excursion duas vezes de fio a pavio. Anteriormente o Paradise Lost de Milton fora o meu favorito e nas minhas expedições durante a viagem do Beagle, quando só podia levar um livro, escolhia sempre Milton*»[26]. Quanto ao romance, o seu apreço era tal que, como diz, «*muitas vezes dou por mim a abençoar todos os romancistas*»[27].

Nas últimas páginas da sua *Autobiografia*, Darwin rememora a sua relação com as artes: «*Até aos trinta anos de idade, ou mesmo até mais tarde, muitos tipos de poesia, como as obras de Milton, Gray, Byron, Wordsworth, Coleridge e Shelley, davam-me grande prazer. E mesmo quando andava no liceu deleitava-me intensamente com Shakespeare, sobretudo com as peças históricas. Também disse que no passado tinha na pintura um prazer considerável e na música um enorme prazer*»[28]. E, mais adiante, lastima a perda das suas faculdades estéticas: «*A minha mente parece ter-se tornado numa espécie de máquina para triturar leis gerais a partir de grandes colectâneas de factos mas não consigo perceber porque é que isso causou a atrofia dessa parte do cérebro da qual dependem os gostos mais elevados*”.[29]

Não se trata porém de uma simples lamentação. O naturalista que há em Darwin não hesita em retirar dessa constatação uma consequência pragmática: «*A perda desses gostos é uma perda de felicidade e pode, possivelmente, ser nociva para o intelecto*»[30]. Como se as faculdades estéticas, que Darwin reconhece serem «*os gostos mais elevados*», não devessem ser descuradas por causa dos “nocivos” efeitos cognitivos que poderiam decorrer do seu não cultivo. O que está subjacente – e que quereríamos sublinhar – é a hipótese que Darwin coloca

[24] «O meu amor pela ciência tem sido invariável e ardente» (Darwin, *Autobiografia*, 1876, p.130)
[25] Cf. Prodger, 1998: 142.
[26] Darwin, *Autobiografia*, 1876, p. 75
[27] *Ibid.*, p.128
[28] *Ibid.*, p.127
[29] *Ibid.*, p.128
[30] *Ibid.*, pp.128-129

segundo a qual o desenvolvimento artístico pode ter efeitos importantes no desenvolvimento intelectual e portanto na produção científica.

Daí que, com aquela convicção e seriedade que faz dele um grande homem de ciência, mas, por isso mesmo, um homem aberto «*aos gostos mais elevados*», Darwin possa escrever: «*Se tivesse de viver a minha vida outra vez, teria estabelecido a regra de ler alguma poesia e ouvir alguma música pelo menos uma vez por semana*»[31].

Referências bibliográficas

Beer, G. (1998), "Writting Darwin's Islands: England and the Insular Condition", In: Timothy Lenoir (Ed.), *Inscribing Science. Scientific Texts and the Materiality of Communication*, Standford: Standford University Press, pp. 119-1389

Darwin, C.R. (1837), "*Notebook B"*. Edição original disponível online em http://www.darwin-online.com

Darwin, C.R. (1859), "*On the Origin of Species by means of natural selection, or the preservation of the favoured races in the struggle for life"*. (trad. port. de Joaquim Sá Mesquita Paulo, Lisboa: Lello Editores, 2009)

Darwin, C.R. (1862), "*On the various contrivances by which British and foreign orchids are fertilised by insects, and on the good effect of intercrossing*". London: John Murray. Edição original disponível online em http://www.darwin-online.com

Darwin, C.R. (1871), "*The descent of man, and selection in relation to sex*". London: John Murray. Edição original disponível online em http://www.darwin-online.com

Darwin, C.R. (1876), "*Autobiography*" (trad. port. de Teresa Avelar, Lisboa: Relógio d'Água Editores, 2004)

Darwin, C.R. (1877), "*The different forms of flowers on plants of the same species*". London: John Murray. Edição original disponível online em http://www.darwin-online.com

Darwin, C.R. (1880), "*The power of movement in plants"*. London: John Murray. Edição original disponível online em http://www.darwin-online.com

[31] *Ibid.*, p.128

Darwin, C.R. (1882), "*The descent of man, and selection in relation to sex*". 2nd Edition. London: John Murray. Edição original disponível online em http://www.darwin-online.com

Darwin, C.R. (1890), "*Journal of researches into the natural history and geology of the various countries visited by H.M.S. Beagle etc"*. London: John Murray. Edição original disponível online em http://www.darwin-online.com

Gould, J. (1848), "*The Birds of Australia: in seven volumes"*. London (Edição online disponibilizada pela National Library of Australia em http://nla.gov.au/nla-aus-f4773)

Gould, S.J. (1989), "*Quando as Galinhas Tiverem Dentes"* (trad. port. de João Palmeiro e João Minhoto Marques, Lisboa: Gradiva)

Prodger, P. (1998), "Illustration as Strategy in Charles Darwin's 'The Expression of Emotions in man and Animals'", In: Timothy Lenoir (Ed.), *Inscribing Science. Scientific Texts and the Materiality of Communication*, Standford: Standford University Press, pp. 140-181

Smith, J. (2006), "*Charles Darwin and the Victorian Culture"*, Cambridge: Cambridge University Press

Saunders, G. (1995), *Picturing Plants. An Analytical History of Botanical Illustration*, Berkeley/Los Angeles: University of California Press, 1995