

Carlos
Marques
da Silva

Paleontólogo.

Professor Auxiliar
do Departamento
de Geologia da
Faculdade de Ciências
da Universidade de
Lisboa.

Investigador do
Centro de Geologia da
Universidade de Lisboa.

Sócio do Centro de
Arqueologia de
Almada.

paleo.carlos@fc.ul.pt

<http://webpages.fc.ul.pt/~cmsilva/>

Darwin, a Geologia e o Paradoxo da Biodiversidade

“Divide et regna!”

É um facto por demais conhecido que há quem “divida para reinar”. Menos conhecida, mas bem mais abrangente é a circunstância de termos de “dividir para estudar”.

Confrontada com a inefável diversidade de fenómenos e de manifestações do mundo que nos rodeia, a humanidade, presumo que cedo, ainda que porventura não conscientemente, iniciou o processo de divisão, de compartimentação da realidade em categorias de aspectos e de manifestações para melhor a entender, para melhor a gerir. Daí à formalização de áreas de saber e de domínios do conhecimento foi um passo. O problema é que, repetidamente, como resultado do afã de analisar, de dissecar, a divisão torna-se, mais que num meio, num fim em si mesmo. Amiúde, perdemo-nos no corruio de investigar e esquecemo-nos de voltar a juntar todos os conhecimentos, todas as “pecinhas”, e a reunificar o mundo físico e psicológico em que vivemos.

Daí que frequentemente não entendamos a relação íntima entre domínios aparentemente díspares e estanques, tais como os que rotulámos como “Ciências” e “Letras”, “Química” e “Física” ou, por exemplo, entre “Biologia” e “Geologia”. Para já não falar na paradoxal oposição entre “teoria” e “prática”. Como se uma coisa pudesse existir sem a outra! Julgamo-los como o azeite e a água, imiscíveis, quando na realidade são apenas modos distintos, mas sobreponíveis a diversas escalas, de olharmos o mundo e de lidarmos com a realidade que nos rodeia.

Se juntarmos a esta nossa tão humana compulsão para a análise a tendência para o maniqueísmo, entenderemos por que, apesar dos prodígios da cinematografia a cores, continuamos mentalmente a viver num mundo estático e a preto e branco: maus e bons, brancos e pretos, ateus e teístas, ministros e professores, israelitas e palestinianos, cristãos e muçulmanos, cientistas e intelectuais, arqueólogos e historiadores, etc., etc.

E, claro, tudo deve estar muito bem acondicionado nas categorias e nas caixinhas – congruentes ou não – que previamente foram individualizadas. Não há gradações, não há tons intermédios, não há mudanças de “caixinha”. Não, que horror! Tem que estar tudo arrumadinho... É bem mais fácil colar um rótulo, e pronto, do que tentar entender que o mundo tem cambiantes e, como já alguém há muito tempo disse: *“É composto de mudança, tomando sempre novas qualidades”*.

Darwin, a Geologia e ideias feitas

Quando toca a encarar Darwin e as suas ideias, quase tudo o que acima foi dito se aplica. Quando pensamos nele e na sua teoria da evolução por selecção natural vem-nos invariavelmente à mente um Darwin visionário, biólogo, idoso e de barbas brancas, estudando tentilhões nas Galápagos... E, no entanto, Darwin, quando passou pelas Galápagos era um jovem de 27 anos, tendo começado a esboçar a sua teoria apenas após o seu regresso à metrópole, cerca de um ano

e meio depois. Para já não falar no papel quase irrelevante dos tentilhões em tudo isto. Por outro lado, apesar de um primeiro contacto académico algo desencorajador com a Geologia, o jovem Charles iniciou-se na História Natural como geólogo, desenvolvendo após o regresso da sua viagem de circum-navegação trabalho importante no domínio das Ciências da Terra. Além disso, quer no que respeita aos fundamentos, quer às implicações da teoria darwinista, a Geologia teve um papel importante. Efectivamente, Darwin, pelo menos na primeira metade da sua carreira científica, é considerado pelos seus pares – e, sobretudo, por ele mesmo – um geólogo.

Já depois de ter regressado da sua viagem a bordo do *Beagle*, em 1838, a propósito da visão poética da Natureza de William Wordsworth, Darwin escreveu: ***“I a geologist have illdefined notion of land covered with ocean, former animals, slow force cracking surface &c truly poetical”*** (DARWIN, *Notebooks*, 1838: 273 ¹; negrito nosso). Porquê, então, esta ideia redutora e quase universal de Darwin como biólogo? A ligação que actualmente estabelecemos entre ele e as Ciências da Vida advém, naturalmente, do facto de a sua obra maior, aquela que maior impacto teve na ciência e no nosso modo colectivo de olhar e entender o mundo natural, *On the Origin of Species* (DARWIN 1859), ser uma obra eminentemente biológica e de muito do seu trabalho posterior ter incidido sobre aspectos da Zoologia e da Botânica.

À primeira vista, uma estreita ligação entre Biologia e Geologia pode causar estranheza, mas a verdade é que esta é uma relação inerente ao mundo em que vivemos. A Terra é um todo coerente, uno e indivisível, e é um mundo

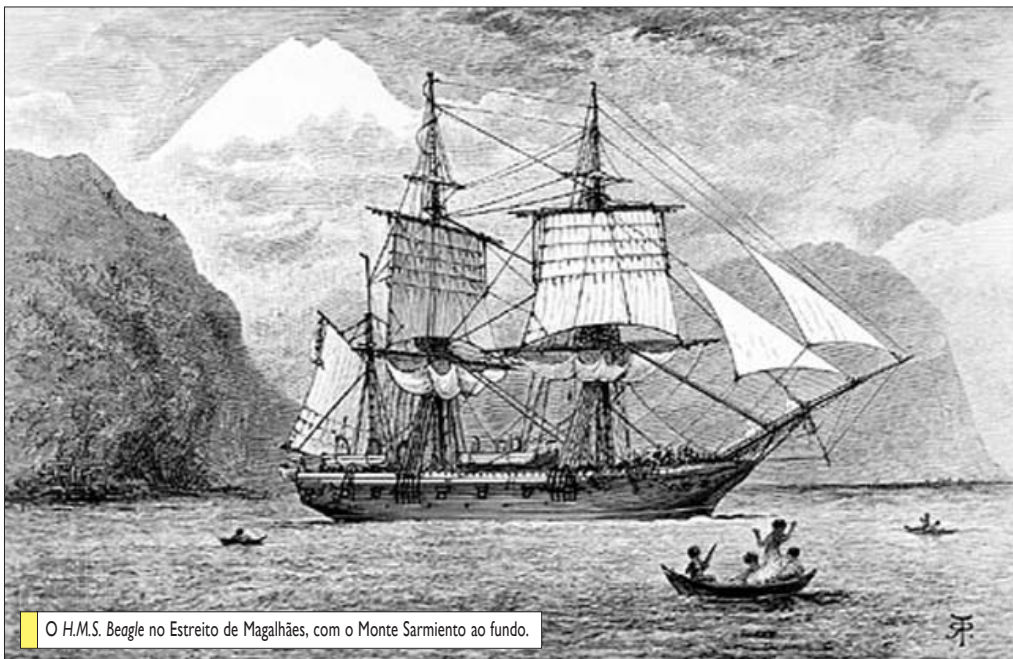
geobiológico. Tanto assim é que, tendo sido o ano de 2008 “Ano Internacional do Planeta Terra: Ciências da Terra para a Sociedade”, um dos temas fundamentais abordados foi, precisamente: “Terra e Vida: as origens da diversidade” ².

Da Medicina à Geologia, passando pela História Natural

Desde cedo, Darwin revelou notável propensão para aspectos do mundo que o rodeava que são estudados no âmbito da História Natural: da Zoologia, da Botânica e da Geologia. Nessa altura, segundo ele, já os aspectos geológicos, a nível elementar, bem entendido, despertavam o seu interesse.

Curiosamente, o seu primeiro contacto académico com a Geologia revelar-se-ia pouco auspicioso. Aos 16 anos, em 1825, Darwin ingressa na Universidade de Edimburgo para, seguindo a tradição familiar, cursar Medicina. Aí tem aulas de Geologia com o mineralogista escocês Robert Jameson. Mais tarde, Darwin escreveu sobre essas aulas que: ***“The sole effect they produced on me was the determination never as long as I lived to read a book on Geology or in any way to study this science”*** (DARWIN, *Autobiography*, compilada por Francis Darwin, 1887: 41 ³).

A medicina do início do séc. XIX, numa altura em que a anestesia ainda não era prática corrente e em que, conseqüentemente, as intervenções cirúrgicas facilmente se transformavam em experiências traumáticas, quer para os pacientes quer para os clínicos, não cativou o jovem Darwin (BROWNE 2008; HERBERT 2005). Conseqüentemente, os seus resultados académicos não foram os antecipados por seu pai.



O H.M.S. Beagle no Estreito de Magalhães, com o Monte Sarmiento ao fundo.

¹ Disponível online em <http://darwin-online.org.uk>, consultado em 2008-12-28.

² Ver 2009 – International Year of Planet Earth, disponível online em <http://www.yearofplanetearth.org/>. Brochura Terra e Vida: a origem da diversidade disponível nesse mesmo site.

³ Disponível online em <http://darwin-online.org.uk>, consultado em 2008-12-28.

“A visão geológica que Darwin tinha do mundo natural influenciou a fundamentação da sua ideia de Evolução por Selecção Natural.”

Frustrada a perspectiva de seguir uma carreira médica, perfilou-se como alternativa profissional para o jovem Darwin a via eclesiástica: ser pastor anglicano numa qualquer paróquia de província, onde, num pacato ambiente bucólico, pudesse estar mais próximo da sua amada História Natural. Para ingressar na Igreja Anglicana era necessário possuir um curso superior de uma universidade inglesa. Assim, em 1828, com 19 anos, Darwin é enviado pelo pai para Cambridge, a fim de obter a necessária formação superior e, de preferência, num domínio mais em consonância com a sua vocação naturalística.

Em Cambridge, de 1828 a 1831, os acontecimentos que viriam a moldar a sua vida futura e a transformá-lo no Charles Darwin que hoje conhecemos, precipitaram-se a ritmo acelerado. Conhece John Henslow, seu professor tutor, mineralogo e – na altura – botânico. Henslow seria determinante para Darwin. É ele que o conduz, novamente, para a Geologia, recomendando-lhe que se dedique ao estudo da disciplina sob a orientação de Adam Sedgwick. É igualmente por intermédio de Henslow que, em 1831, Darwin embarca, literalmente, na aventura do *Beagle*.

A Geologia novecentista

No início do séc. XIX a Geologia era a ciência da berra. Pujante, dinâmica, a Geologia estava no fulcro da resolução de questões-chave das Ciências da Terra – e da Ciência em geral – que então geravam aceso debate entre os eruditos e viva polémica entre o público ilustrado. Muitas destas questões tinham forte componente (paleo)biológica: a idade da Terra; a extinção de grupos biológicos, a utilização dos fósseis para datação de estratos geológicos e para o esboçar da História da vida sobre a Terra; a descoberta dos dinossaúros, a compreensão dos processos geológicos que moldavam o relevo terrestre, etc., etc.

Este dinamismo das Ciências da Terra é sublinhado com a publicação, em 1830-1833, da obra em três volumes *Principles of Geology*, de Charles Lyell, que vem fundamentar a Geologia como ciência moderna e que influenciaria profundamente Darwin.

Darwin e a Geologia a bordo do *Beagle* e não só

A viagem do *Beagle* não tinha por objectivo a História Natural, mas sim um propósito bem mais prosaico e utilitário. A expedição tinha por missão cartografar as costas atlânticas e pacíficas do extremo

Sul da América do Sul e de algumas ilhas do Pacífico. Por outro lado, a presença do jovem Charles a bordo do *Beagle* tão-pouco era uma missão oficial. Darwin não auferia qualquer salário, vivia de uma mesada atribuída pelo pai e tinha um estatuto independente a bordo do navio, figurando na lista da tripulação como “supranumerário” (HERBERT 2005). Isto permitia-lhe desenvolver as suas actividades de naturalista embarcado de acordo com os seus interesses pessoais, interesses esses que envolviam aspectos muito variados da História Natural, em geral, e até da Etnografia.

Contudo, o forte pendor geológico das observações de Darwin durante a viagem no *Beagle* é evidente. Anos mais tarde, escreveria que foi na primeira escala da viagem, em Cabo Verde, no porto da Cidade da Praia, que: *“It then first dawned on me that I might perhaps write a book on the geology of the various countries visited, and this made me thrill with delight”* (DARWIN, *Autobiography*, compilada por Francis Darwin, 1887: 66 4).

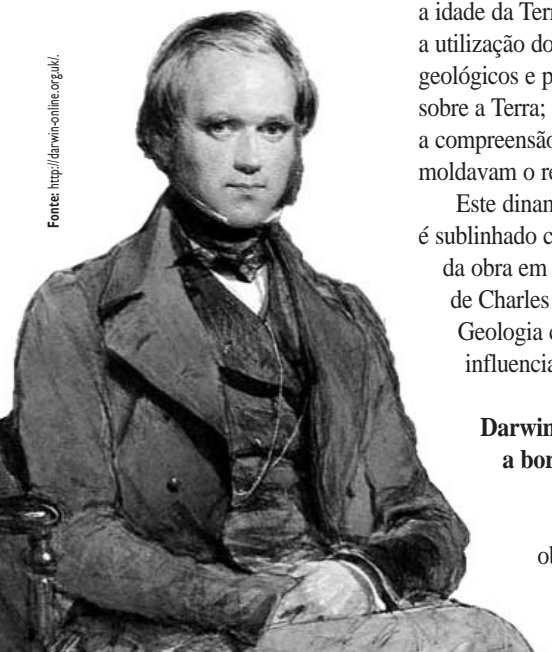
Após o regresso à metrópole, o esforço editorial de Charles Darwin foi inicialmente canalizado, sobretudo, para uma série de obras de carácter geológico: *The Structure and Distribution of Coral Reefs: Being the First Part of the Geology of the Voyage of the Beagle* (1842); *Geological Observations on the Volcanic Islands Visited During the Voyage of H.M.S. Beagle: Being the Second Part of the Geology of the Voyage of the Beagle* (1844) e *Geological Observations on South America: Being the Third Part of the Geology of the Voyage of the Beagle* (1846).

Darwin, a Geologia e a Origem das Espécies

É hoje tido como certo que Darwin não se tornou evolucionista durante a viagem do *Beagle*, embora o tema lhe possa ter fugazmente passado pela mente ainda a bordo, como resultado da sua escala nas Galápagos. Contudo, é só após o seu retorno a Inglaterra, como resultado da análise dos materiais biológicos e geológicos que recolheu por especialistas – os tordos das Galápagos por John Gould e os fósseis de mamíferos da América do Sul por Richard Owen – que a ideia de evolução biológica começa a germinar e a ganhar forma no seu espírito (GOULD 1991).

De que modo a visão geológica que Darwin tinha do mundo natural o influenciou e assistiu na fundamentação da sua ideia de Evolução por Selecção Natural?

Na primeira metade do séc. XIX, a Zoologia e a Botânica estavam ainda muito centradas nos organismos em si, na sua anatomia e fisiologia, e menos na sua relação com o meio, como parte integrante dos ecossistemas. Fenómenos como a



Darwin em 1940, com cerca de 31 anos.

extinção de espécies – demonstrada com base na observação do registo fóssil – eram encarados como inerentes à dinâmica interna da própria espécie e dos organismos que a compunham. Este entendimento da dinâmica natural não era propício ao desenvolvimento de perspectivas evolucionistas. Pelo contrário, o carácter ambiental das extinções, motivado por causas externas aos grupos biológicos, era já reconhecido pelos geólogos (pelos paleontólogos) e resultava da análise da sucessão estratigráfica dos fósseis. Essa mesma familiaridade com as sucessões fossilíferas e as modificações orgânicas que elas reflectiam fazia com os paleontólogos fossem potencialmente mais permeáveis à ideia de mudança biológica ao longo do tempo.

Tendo formação geológica, Darwin estava em sintonia com ideia de extinção como reflexo de ambientes em mudança e, portanto, mais receptivo à ideia de evolução biológica associada a modificações ambientais. Por outro lado, outro aspecto fundamental para o desenvolvimento da teoria da evolução por selecção natural – aspecto esse basicamente geológico – era a noção de uma Terra antiga e de tempo geológico imensamente longo. Esta escala temporal geológica, que se media em muitos milhões de anos e não apenas em meia dúzia de milhares, permitia a Darwin pensar em termos de pequenas alterações biológicas que se acumulavam ao longo de muito tempo.

Darwin e a fusão da biodiversidade e da geodiversidade

A propósito de paradoxos, de contradições aparentes entre Biologia e Geologia, o próprio Darwin, na “Introdução” da *Origem das Espécies*, refere explicitamente o registo fóssil, uma entidade geológica, como um dos elementos de base que o levaram a equacionar a possibilidade de as espécies não serem imutáveis. Escreveu Darwin: “*I was much struck with certain facts in the distribution of the inhabitants of South America, and in the geological relations of the present to the past inhabitants of that continent. These facts seemed to me to throw some light on the origin of species – that mystery of mysteries [...]*” (DARWIN 1859: 1 ⁵; negrito nosso).

Ou seja, deparamo-nos aqui com uma notável contradição da História Natural: para conhecer a Biologia do passado e entender a biodiversidade do presente é necessário estudar Geologia. Porquê? Porque toda a informação biológica *concreta* sobre a vida do passado da Terra tem uma única fonte: o registo fóssil. E também porque é, em boa medida, da interacção biogeológica, ao longo dos tempos, que surge a biodiversidade actual. Daqui resulta evidente que, do mesmo modo que é imperativo preservar a biodiversidade, por razões científicas, éticas, ambientais e, até, por razões económicas e de desenvolvimento sustentável, é igualmente imperioso – exactamente pelos mesmos motivos – salvaguardar a geodiversidade. Os fósseis, enquanto objectos geológicos, são elementos da geodiversidade (juntamente com as rochas, os minerais, as paisagens, os recursos minerais e o petróleo, etc.). Assim, paradoxalmente, a geoconservação – as acções concretas de preservação da geodiversidade – é fundamental para a conservação da biodiversidade: directamente, enquanto salvaguarda do substrato físico dos ecossistemas, e indirectamente, por via da conservação do registo fóssil, paleobiológico.

O que distingue o nosso Planeta de outros similares é o facto de ser uma entidade geobiológica. Poderá existir vida noutros locais do nosso Universo, muito provavelmente, mas a que aqui temos é especial, é a nossa. E convém não perder de vista que é precisamente essa diversidade geobiológica que, em última análise, molda a diversidade cultural.

Em suma, o elemento fundamental a preservar é a própria Terra que habitamos e o único modo de o conseguir é acarinhando a diversidade de aspectos e de fenómenos naturais e culturais que alberga. Para tal, a um nível fundamental, é necessário promover consciente e efectivamente a integração do estudo – tal como já Darwin o fazia – da gestão e da conservação da geodiversidade e da biodiversidade, ou seja, acautelar a *fisiodiversidade* (SILVA 2008) (do grego *phýsis*, natureza), a diversidade de elementos, de fenómenos e de interacções naturais que ocorrem no nosso Planeta. Podemos ter de “dividir para estudar”, mas teremos seguramente de unir para perdurar. 🦒

Carlos Marques da Silva, Janeiro de 2009

“[...] Para conhecer a Biologia do passado e entender a biodiversidade do presente é necessário estudar Geologia. Porquê? [...] Porque é, em boa medida, da interacção biogeológica, ao longo dos tempos, que surge a biodiversidade actual. [...] É necessário promover [...] a integração do estudo – tal como já Darwin o fazia – da gestão e da conservação da geodiversidade e da biodiversidade, ou seja, acautelar a fisiodiversidade.”

⁴ Disponível online em <http://darwin-online.org.uk>, consultado em 2008-12-28.

⁵ Idem.

Bibliografia

BROWNE, J. (2008) – *A Origem das Espécies de Charles Darwin*. Lisboa: Gradiva (Coleção Ciência Aberta, 175). Ed. original: *Darwin's Origin of Species. A Biography* (2006).

DARWIN, C. (1859) – *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races*

in the Struggle for Life. 1ª ed. London: John Murray [disponível online em <http://darwin-online.org.uk>, consultado em 2008-12-28].

GOULD, S. J. (1991) – “Darwin no Mar e as Virtudes de um Porto Seguro”. In GOULD, S. J. *O Sorriso do Flamingo*. Lisboa: Gradiva (Coleção Ciência

Aberta, 49). Ed. original: “Darwin at Sea, and the Virtues of Port”, in *The Flamingo's Smile* (1985).

HERBERT, S. (2005) – *Charles Darwin, Geologist*. London: Cornell University Press.

Silva, C. M. da (2008) – “A Evolução dos Invertebrados, a (Paleo)Biodi-

versidade e a Geodiversidade”. In MATEUS, A. (coord.). *Terra e Vida: as origens da diversidade*. Lisboa: Departamento de Geologia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, pp. 4-10 [disponível online em <http://geologia.fc.ul.pt/documents/175.pdf>, consultado em 2008-12-28].