

Autorização concedida pelo editor da *Revista Ciência & Ambiente*, Delmar Antonio Bressan, em 20 de janeiro de 2016, ao Repositório Institucional da UnB para disponibilizar gratuitamente o artigo Aspectos metodológicos da recepção da teoria de Darwin, de acordo com a licença pública Creative Commons - Licença 3.0 Unported (CC BY NC ND).

Referência

ABRANTES, Paulo Cesar Coelho. Aspectos metodológicos da recepção da teoria de Darwin. *Revista Ciência & Ambiente*, v. 36, p. 37-53, jan./jun. 2008. Disponível em: <https://cienciaeambiente.com.br/36-2/>. Acesso em: 28 jan. 2025.

ASPECTOS METODOLÓGICOS DA RECEPÇÃO DA TEORIA DE DARWIN

Paulo Cesar Coelho Abrantes

Se ainda hoje a teoria darwinista da evolução encontra resistência em certos meios, apesar de consolidada pela genética molecular como fundamento da biologia contemporânea, pode-se calcular as duras críticas de que foi alvo no contexto das concepções naturalistas e biológicas que lhe foram contemporâneas. A oposição chegou a extrapolar o âmbito das teses substantivas da teoria: estendeu-se aos métodos que Darwin teria supostamente empregado para formulá-las. É essa crítica metodológica ao darwinismo, nem tão conhecida, que constitui o objeto deste artigo.

É notória a resistência que a teoria darwinista da evolução sofreu – por defender que as espécies descendem de ancestrais comuns e que sofrem modificações como consequência da seleção natural –, diante das imagens de natureza¹ vigentes no século XIX e das teorias biológicas então aceitas. Ainda hoje ela é atacada em certos meios, a despeito de estar consolidada, após a síntese com a genética molecular, como a teoria fundamental da biologia contemporânea.

Bem menos conhecido é o fato de que a crítica a Darwin (1809-1882) não se limitou às teses substantivas da sua teoria, mas se estendeu também aos métodos que, supostamente, teria empregado para gerá-las e/ou para avaliá-las. Em outras palavras, Darwin foi também atacado com base nas imagens de ciência dominantes em sua época. Vou concentrar-me na crítica metodológica ao darwinismo, no contexto histórico em que foi formulado e debatido originalmente, ou seja, o século XIX.

Darwin tinha aguda e penosa consciência de que haveria uma reação negativa às teses fundamentais de sua “teoria da descendência com modificação” e, particularmente, ao mecanismo que propôs: a “seleção natural”. Também esperava ele possíveis críticas aos métodos que teria utilizado e que manifestavam, por certo, uma consciência metodológica sofisticada, pouco comum entre cientistas. Por isso retardou tanto a publicação do seu livro *A Origem das Espécies*.

É conveniente localizar as origens sociais dessas críticas, e distingo três grupos: a) o público não-especializado; b) a comunidade científica (os pares de Darwin) e; c) os filósofos da ciência.

Os métodos supostamente empregados por Darwin na construção e validação da sua teoria foram criticados com base numa imagem indutivista de ciência acolhida pelos cientistas, de um lado, e pelo público não-especializado, de outro. A nova teoria proposta não foi considerada, por esses grupos, suficientemente apoiada nos fatos.

A. Sedgwick, um austero anglicano que fora seu professor de geologia em Cambridge à época em que Darwin era vice-presidente da influente Sociedade Geológica de Londres, reagiu do seguinte modo ao ler a cópia de *A Origem das Espécies* que o ex-aluno lhe enviara:

Você abandonou – após ter seguido a trilha de toda verdade física sólida – o verdadeiro método da indução, e nos introduziu a uma maquinária tão disparatada, eu penso, quanto a locomotiva do Bispo Wilkins, que deveria levar-nos navegando até a lua. Muitas das suas amplas conclusões estão baseadas em pressupostos que não podem ser provados

¹ Sobre as noções de “imagem de natureza” e de “imagem de ciência” empregadas ao longo deste artigo, e seu papel na historiografia da ciência, ver ABRANTES, P. *Imagens de natureza, imagens de ciência*. São Paulo: Papirus, 1998.

ABRANTES, P. Problemas metodológicos em historiografia da ciência. In: WALDOMIRO, J. (ed.) *Epistemologia e Ensino de Ciências*. Salvador: Arcadia/UCSAL, 2002. p. 51-91.

ABRANTES, P. Imagens de Natureza, de Ciência, e Educação: o caso da Revolução Francesa. In: STEIN, S. & KUIAVA, E. (orgs.). *Linguagem, Ciência e Valores: sobre as representações humanas do mundo*. Caxias do Sul: Editora da Universidade de Caxias do Sul (EDUCS), 2006. p. 11-58.

*nem desaprovados, por que então expressá-las na linguagem e ao modo da indução filosófica?*²

² SEDGWICK, A. citado por HULL, D. *Darwin and his critics*. Cambridge (MA): Harvard University Press, 1973. p. 157.
DESMOND, A & MOORE, J. *Darwin: the life of a tormented evolutionist*. New York: W. W. Norton & Company, 1994. p. 487.

R. Owen, um dos mais renomados anatomistas britânicos, que o próprio Darwin conhecera por intermédio de Lyell ao retornar da viagem do Beagle, veio posteriormente a avaliar a “proposição” da seleção natural como

*... somente uma dessas possibilidades óbvias que poderiam passar [float through] pela imaginação de qualquer naturalista especulativo; somente o sóbrio pesquisador em busca da verdade preferiria o silêncio, que não pode ser condenado, a indicar a proposição como sendo explicativa da origem das espécies, sem seus fundamentos indutivos.*³

³ OWEN, R. citado por HULL, D. *Op. cit.* p. 6.

J. S. Henslow, o reverendo professor de mineralogia e de botânica em Cambridge à época em que Darwin lá estava, expressou a uma pessoa próxima a sua opinião sobre a *Origem* nos seguintes termos:

*O Livro é uma reunião maravilhosa de fatos e observações – e sem dúvida contém muita inferência legítima – mas leva a hipótese (já que não é uma real teoria) longe demais. Ele me lembra a época da astronomia quando muito era explicado através de Epiciclos – e a cada nova dificuldade um novo epiciclo era inventado.*⁴

⁴ DESMOND, A & MOORE, J. *Op. cit.* p. 487, 59.

Especular em ciência tinha conotações éticas para os naturalistas anglicanos com os quais Darwin conviveu desde a sua ida para Cambridge. Seus biógrafos sublinham que ele era especulativo, um teórico,

*... numa época preocupada com o detalhe. Fazer hipóteses era uma mácula e ofensivo [hypothesizing was taint]. Compreender o trabalho artesanal de Deus na natureza demandava tempo, e a Verdade só poderia emergir de uma reunião ordenada [collation] de fatos secos [dry facts] ... Qualquer tentativa de contornar esse processo laborioso com uma hipótese apressada, ou com um palpite a priori, era pecaminoso.*⁵

⁵ DESMOND, A & MOORE, J. *Op. cit.* p. 285, 341, 348.

Entretanto, Darwin tinha nítida consciência de que o “pecado da especulação”, em suas próprias palavras, seria punido por seus pares conservadores, como Sedgwick, ou mesmo por espíritos mais abertos como o cirurgião e botânico J. Hooker, que “censurava os naturalistas por seguir o caminho mais fácil da especulação ...”⁶. Para Hooker, Darwin, era “por demais inclinado a considerações teóricas sobre espécies” e, tendo-se tornado seu amigo, estimulou-o a “atenuar o seu ardor especulativo” com a descrição exaustiva de pelo menos um grupo animal. Influenciado por esse tipo de opinião, Darwin iniciou o seu exaustivo trabalho

⁶ DESMOND, A & MOORE, J. *Op. cit.* p. 323.

⁷ DESMOND, A. & MOORE, J. *Op. cit.* p. 341.

⁸ Pode-se dizer que a filosofia da ciência – enquanto área especializada da filosofia e com um foco mais restrito do que a teoria (geral) do conhecimento – estava nos seus primórdios no início do século XIX.

⁹ Essa orientação não deixa de ser surpreendente já que, à época de Herschel, a física havia-se tornado matemática e teórica em alto grau, o que não traduz, propriamente, o ideal metodológico baconiano, mas sim um ideal racionalista, dedutivista, representado no século XVII pela física de Galileu e de Newton, e no século XVIII pelos trabalhos de d'Alembert, de Lagrange e de Laplace, entre outros. O ideal racionalista fora articulado filosoficamente sobretudo por Descartes e Leibniz (ver CLARKE, D. M. *La Filosofia de la Ciencia de Descartes*. Madrid: Alianza, 1986; GOWER, B. *Scientific Method: an historical and philosophical introduction*. Londres: Routledge, 1997; LOSEE, J. *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia*. Madrid: Alianza, 1981. Tradução em Português: *Introdução Histórica à Filosofia da Ciência*. BH: Itatiaia, 1979). No século XIX, havia uma oposição entre as imagens britânica e continental de ciência, o que, segundo Ellegård (ELLEGÅRD, A. *The Darwinian theory and nineteenth-century philosophies of science*. *Journal of the History of Ideas*, v. 18, n. 3, p. 362-393, 1957), revestia a oposição ao uso de hipóteses de uma dimensão quase que moral. Em ABRANTES, P. *Imagens de natureza, imagens de ciência*. *Op. cit.*, discuto o caráter matemático das teorias em física nos séculos XVIII e XIX, bem como aspectos das imagens britânica e continental de ciência. Sobre Bacon, ver OLIVEIRA, Bernardo Jefferson de.

empírico com crustáceos (*barnacles*), de modo a se credenciar como zoólogo.⁷ A imagem indutivista, baconiana, de ciência o assombrava.

A teoria darwinista também foi recebida com reservas pelos mais importantes filósofos da ciência da época⁸ – J. Herschel (1792-1871), W. Whewell (1794-1866) e J. S. Mill (1806-1873). Embora esses filósofos não admitissem todos os elementos da imagem indutivista, de senso comum, a teoria darwiniana não lhes parecia, tampouco, de acordo com as metodologias que defendiam.

Herschel tinha em alta conta a contribuição de F. Bacon para a metodologia científica, em particular a sua crítica a Aristóteles, mencionando isso no seu livro de 1830.⁹ Darwin, por sua vez, no seu último ano em Cambridge, lera Herschel, que lhe causara grande impacto, tendo percebido que o seu próprio trabalho inicial enquanto cientista manifestava a orientação metodológica defendida por aquele filósofo da ciência. Chegou a enviar-lhe uma cópia de *On the Origin*, em cujo parágrafo de abertura faz referência a ele. Soube depois, indiretamente, que a sua teoria fora mal recebida por Herschel, o que o abalou profundamente.

Cronologia

É importante termos presente os marcos cronológicos mais importantes dessa controvérsia metodológica que opôs Darwin aos seus críticos-filósofos:

- (1830) – J. Herschell publica seu livro *Preliminary Discourse on the Study of Natural Philosophy* (Discurso Preliminar sobre o Estudo da Filosofia Natural).
- (1840) – W. Whewell publica seu livro *Philosophy of the Inductive Sciences* (Filosofia das Ciências Indutivas).
- (1843) – J. S. Mill publica seu livro *A System of Logic* (Um Sistema de Lógica).
- (1836) – Fim da viagem de Darwin no Beagle (iniciada em 1831).
- (1837-66) – Controvérsia entre Whewell e Mill em torno do método científico.
- (1859) – Darwin publica seu livro *On the Origin of Species* (A Origem das Espécies).

As imagens de ciência dominantes no início do século XIX na Grã-Bretanha eram francamente desfavoráveis ao uso de hipóteses. Por *hipótese* entendia-se qualquer proposição que fizesse referência a entidades e processos não

Francis Bacon e a fundação da ciência como tecnologia. BH: Editora da UFMG, 2002.

¹⁰ Conforme a terminologia filosófica atual, trata-se do método hipotético-dedutivo.

¹¹ Hull (HULL, D. *Op. cit.*, p. 8) destacou a sensibilidade de Darwin para essa dimensão, digamos, “social” da ciência. Darwin aconselhava os jovens a fazerem pouco uso de teoria, ou só publicá-la após acumular muitas evidências empíricas a seu favor: ... *deixe que a teoria guie as suas observações, mas seja comedido ao publicar teoria até que a sua reputação esteja bem estabelecida, caso contrário as pessoas duvidarão das suas observações* (Darwin citado por RUIZ, R. & AYALA, F. *El método en las ciencias: epistemología y darwinismo*. México: Fondo de Cultura Económica, 1998. p. 34; tradução livre). Ele próprio seguiu em grande medida essa orientação: a *Origem* foi publicada muito depois de Darwin ter as linhas mestras da sua teoria, e após acumular um volume impressionante de dados empíricos, nas mais diversas áreas. Mas, como sabemos, preocupado em assegurar a sua prioridade na descoberta do mecanismo de seleção natural – frente à descoberta quase que simultânea desse mecanismo por Wallace – Darwin publicou o que, na verdade, é uma versão compacta de uma obra muito mais longa que estava escrevendo (e que nunca publicou nos moldes originalmente previstos). Com isso, ele não pode seguir totalmente o preceito “indutivista” de incluir na publicação muitos fatos e pouca teoria (DESMOND, A. & MOORE, J. *Op. cit.*, p. 443). Se essa atenção aos aspectos sociais do trabalho científico traduzia ou não as suas reais convicções metodológicas (as suas imagens de ciência) é uma questão que discutirei a seguir.

observáveis diretamente, ou qualquer proposição que não pudesse ser verificada diretamente por indução. A imagem de senso comum envolvia um misto do indutivismo de Bacon e do *hypotheses non fingo* de Newton. De acordo com essa imagem, o cientista deve colecionar fatos, fazer generalizações com cautela, sem saltos, e abster-se de supor hipóteses.

Uma crítica comum à teoria de Darwin era de que tanto a “hipótese” da descendência com modificação quanto a “hipótese” da seleção natural não teriam sido provadas com base nos fatos, ou induzidas a partir destes. Veremos que no século XIX ainda era comum associar-se *indução* e *prova*. Darwin teria adotado, na avaliação dos seus críticos, o chamado *método de hipóteses*¹⁰ e não o *indutivo*.

O próprio Darwin considerava os trabalhos de Lamarck e Chambers – de certa forma precursores da idéia de evolução – por demais especulativos. Ele acreditava que as imagens de ciência de sua época eram predominantemente indutivistas e que os cientistas, sobretudo os iniciantes, tinham que levar isso em consideração para garantir a aceitação de suas teorias pela comunidade científica e pelo público amplo (para não falar dos filósofos da ciência “de carteirinha”, que começavam a formar mais um “clube” de especialistas).¹¹

Indução: método de descoberta ou de justificação?

No que toca à recepção da teoria de Darwin no meio filosófico, o autor publicou *A Origem das Espécies* em meio a uma grande controvérsia em torno do método científico, envolvendo Whewell e Mill [ver Cronologia].

O importante historiador e filósofo contemporâneo da biologia, D. Hull, atribui as divergências entre os filósofos da ciência do século XIX a dificuldades seculares em se fazer certas distinções que só se tornariam claras posteriormente (aquele debate, sem dúvida, contribuiu para isso): entre indução e formação de conceitos, de um lado; e entre lógica da descoberta e lógica da justificação, de outro (ou, se quiserem, usando uma terminologia anacrônica, entre os contextos de descoberta e de justificação).¹²

F. Bacon acreditava que as suas regras para uma “indução por exclusão” (também conhecida como “indução por eliminação completa”) permitiam provar uma hipótese. Conseqüentemente, via como supérflua a dedução posterior de conseqüências da hipótese, tendo em vista a sua justificação. Não foi esse o caso para a maioria dos filósofos do século XIX, embora, como veremos, ainda se mantivessem infalibilistas.

A distinção entre descoberta e justificação já era tematizada por esses filósofos. Herschel defendia uma postura

¹² Sugestivamente, Hull expõe essa distinção como sendo entre a “ordem temporal da descoberta” e a “ordem lógica, de uma lógica reconstruída” (HULL, D. *Op. cit.*, p. 24). É claro, porém, que essa distinção desaparece para os que acreditam na possibilidade de uma lógica da descoberta, não somente reconstruída, mas guiando efetivamente a “ordem temporal” da descoberta.

¹³ Acreditar nisso é incorrer na falácia da afirmação do conseqüente.

conseqüencialista. Por ser um conseqüencialista, ele dava mais importância à dedução (ao método de hipótese) do que Bacon, que era um gerativista. Herschel sabia, evidentemente, que do ponto de vista lógico, as conseqüências de uma hipótese não permitem prová-la, verificá-la.¹³ Ele impôs, portanto, condições a respeito das evidências empíricas que devam ter mais peso na justificação de uma hipótese. Além de a hipótese ser compatível com os fatos *conhecidos* – condição mínima para que esta seja considerada empiricamente adequada – ele exigiu que a hipótese tivesse conseqüências empíricas *novas e inesperadas* (com base no que se conhece). Se tais previsões se verificarem, acreditava Herschel, teremos boas razões para acatar a hipótese como sendo verdadeira.

A posição de Mill é mais complexa. Mais exigente do que Herschel, ele não aceitava o conseqüencialismo puro deste último. Não bastava, para Mill, usar o método de hipótese – ele exigia também, e preliminarmente, a justificação com base na indução direta (nesse tocante, estava mais próximo de Bacon). Sem a indução, não faz sentido derivar conseqüências de uma hipótese para confirmá-la. Há sempre várias hipóteses conflitantes que são, ao modo conseqüencialista, adequadas aos fatos. Segundo ele, para saber qual hipótese testar, devemos, antes, eliminar aquelas que são falsas; e ter certeza de que nenhuma outra hipótese implica os mesmos fatos.

Para complicar as coisas, havia muita ambiguidade no emprego do termo *indução* – termo carregado de significados, numa tradição que remonta, pelo menos, a Aristóteles. Para Whewell, a indução envolve tanto a *descoberta* quanto a *prova* de proposições gerais. Para fazermos uma indução, os fatos têm que ser “coligados”, isto é, unificados por um conceito que é produzido pela mente e imposto (“sobreinduzido”) aos fatos. Exemplos de tais conceitos incluem o de *força*, inventado por Newton. Este conceito não pode, segundo Whewell, ser derivado dos próprios fatos (ou das observações enquanto meros registros dos sentidos); um conceito não pode ser encontrado nos fatos, mas é criado previamente pela mente, coligando-os. Conceitos (“idéias gerais”) são necessários para que se possa fazer uma passagem, genuinamente indutiva, do que é particular e veiculado pelos sentidos, para o que é geral – por exemplo, uma lei. Whewell emprega “indução” e “coligação de fatos” praticamente como sinônimos. Ilustrando o que chamava de coligação de fatos, Whewell usa o exemplo da indução, por Kepler, da lei de que as órbitas dos planetas são elipses, com base num conjunto de observações realizadas acerca de posições planetárias. Consideremos o caso de um planeta particular, digamos

Saturno. As observações são descritas por duplas ordenadas (tempo, posição): em t_1 Saturno está em p_1 ; em t_2 Saturno está em p_2 ; em t_3 Saturno está em p_3 etc. Para se passar desse conjunto de observações para a proposição universal *todas as posições de Saturno situam-se numa elipse E* (podendo ser ligadas por este tipo de curva) ou para a proposição *a órbita de Saturno é uma elipse E*, temos que dispor, previamente, do conceito de *elipse*.¹⁴ Este conceito não pode ser “lido” nos fatos, sendo imposto a eles, coligando-os.¹⁵

Mill acusou Whewell de confundir, desse modo, as etapas da descoberta e da justificação. Mill admitia que precisamos do conceito de *elipse*, e que há uma participação da mente no processo de *descoberta* e de *justificação* das proposições científicas. Ele dava importância, por exemplo, às aproximações como uma via para se chegar a definições *corretas* (a conceitos referindo-se a espécies naturais), mas insistia que essa era só uma etapa em direção à *certeza*.

Entretanto, a construção de conceitos, para Mill, dá-se no contexto de descoberta: é algo separado e anterior à “indução” – como entendia esse termo –, não fazendo propriamente parte dela. Quando fazemos a indução, os fatos *já estão* descritos por meio de conceitos: *em t_1 Saturno está na elipse E; em t_2 Saturno está na elipse E; em t_3 Saturno está na elipse E* etc. Dessas proposições particulares passa-se à proposição geral. Não há nenhum conceito introduzido na passagem indutiva propriamente dita, pois já são empregados na própria formulação das proposições que descrevem os fatos particulares. A indução é somente a extensão, para novas instâncias não-observadas de um mesmo tipo, da propriedade que foi observada em algumas delas.¹⁶ Ao fazermos a indução, afirmamos que posições de Saturno não observadas (e há, claro, um número infinito delas) estarão na mesma elipse E, propriedade esta das posições já observadas desse planeta. Para Mill, do mesmo modo que para Herschel, a indução envolve, necessariamente, uma passagem do que é conhecido para o que não o é (no caso, as posições não observadas de Saturno).

Não é por acaso que ao ilustrar acima a posição de Whewell com o exemplo de Saturno, o conceito de *elipse* não aparece na descrição dos fatos.¹⁷ Em contraste, Mill defende que o conceito de *elipse* já tem que aparecer nas proposições singulares, para que possam servir de base para uma indução.

Para Whewell, o que é intrínseco a uma indução é o ato mental de impor (sobreinduzir) um conceito a um conjunto de fatos, coligando-os, e não a inferência do conhecido

¹⁴ Temos também de dispor do conceito de *órbita* no caso da segunda formulação, mas deixemos esse conceito de lado, para não complicarmos desnecessariamente a discussão.

¹⁵ Este problema é análogo ao de como encontrar a curva que melhor se adapta a um conjunto de pontos. As posições de Whewell antecipam aquelas defendidas por filósofos da ciência do século XX, como Kuhn e Feyerabend, a respeito da contaminação teórica (*theory-ladenness*) de toda e qualquer observação. ELKANA, Y. (ed.). *William Whewell: selected writings on the history of science*. Chicago: The University of Chicago Press, 1984. FEYERABEND, P. *Contra o Método*. RJ: Francisco Alves, 1985. 2. ed. KUHN, T. S. *The structure of scientific revolutions*. Chicago: The Univ. of Chicago Press, 1970. 2. ed. (A primeira edição é de 1962).

¹⁶ No exemplo, o *tipo* é a órbita: o conjunto de posições do planeta Saturno.

¹⁷ Na minha versão do exemplo da indução kepleriana, aparecem os conceitos de (instante de) tempo e de posição que, a rigor, também são impostos aos fatos. Forster & Wolf (FORSTER, M. R. & WOLFE, A. B. Whewell's theory of hypothesis testing and a relational view of evidence. November 20, 2000. [http://philoscience.unibe.ch/lehre/dokumente/forster_Whewell\(2\).pdf](http://philoscience.unibe.ch/lehre/dokumente/forster_Whewell(2).pdf) acessado em 9/06/2007) apontam para uma distinção, em Whewell, entre *idéias* e *conceitos*. *Posição*, por exemplo, seria uma *idéia*, e *elipse* seria um *conceito*. Só conceitos estariam propriamente envolvidos na coligação dos fatos.

¹⁸ Notar que tanto para Mill quanto para Whewell a proposição geral, fruto de uma indução, é mais do que a simples “soma” dos fatos observados. Mas eles entendem isso em sentidos diferentes. Para Mill, a proposição geral tem que englobar novas instâncias não observadas para qualificar-se como resultado de uma indução. Para Whewell, a proposição geral pressupõe a coligação de fatos através da imposição de um conceito – o que constitui um ato mental. Eu poderia dizer que a indução, para Mill, é uma passagem puramente formal, lógica, enquanto que, para Whewell, ela é também conceitual.

¹⁹ Nessa fase, Mill admite, como Herschel, que se use de adivinhação, palpite, invenção etc. (GOWER, B. *Op. cit.* p. 119). Mas a indução direta é indispensável para justificar o que se descobre. Não basta, como acreditava Herschel, que se confirme conseqüências da descoberta. Mill buscava provas para uma hipótese, e não somente confirmação. Para tanto, este último filósofo requeria o uso dos seus métodos de “acordo” [*agreement*] e de “diferença”.

²⁰ GALILEI, Galileu. *Dois novas ciências*. São Paulo: Nova Stella, s. d.

para o desconhecido.¹⁸ Para Mill, a abstração por si só (ou seja, chegarmos a um conceito que coligue os fatos no sentido de Whewell) não constitui uma indução. Se não há extensão para novas instâncias, não há propriamente indução; se fosse este o caso, a proposição não precisaria sequer ser testada, pois não se prestaria a fazer previsões.

No entender de Mill, a indução dá-se no contexto de justificação e não, propriamente, no de descoberta (para usarmos a terminologia moderna). O contexto de descoberta é aquele em que conceitos são inventados; mas para Mill esse processo, sem dúvida importante, é anterior e independente da indução.¹⁹ Uma indução, segundo ele, é o que *justifica* uma proposição geral.

Whewell é, nesse aspecto, mais exigente do que Mill a respeito do que *justifica* uma proposição geral: ele exige que haja também o que chama de uma “consiliência de induções”. É importante frisar que a “consiliência” não se confunde com a “coligação” de fatos, embora pressuponha esta última. Para validar uma proposição geral, não basta que preveja corretamente novas instâncias (por exemplo, que novas posições previstas do planeta Saturno estejam, de fato, na mesma elipse E que as posições anteriormente observadas). Um exemplo de consiliência de induções – prosseguindo com o mesmo exemplo – foi a proeza de Newton em abarcar, no âmbito de uma única teoria, tanto as leis de Kepler, para o movimento planetário, quanto as de Galileu, para a queda dos corpos na superfície da Terra.²⁰ Todas essas leis podem ser deduzidas – introduzindo-se as condições iniciais apropriadas como premissas – das leis de Newton, que são, nesse sentido, mais fundamentais. Essa unificação sob uma mesma teoria geral (essa consiliência) é o que, em última instância, justifica – para Whewell – as leis de Kepler e as de Galileu.

Portanto, Whewell não confunde – como critica injustamente Mill – a descoberta com a justificação. Elas são, entretanto, inseparáveis para Whewell, pois ambas pressupõem a coligação dos fatos. Além disso, este último estabelece a condição de que haja consiliência para que haja justificação.

Whewell, embora tenha publicado em 1866 um livro com o título *Sobre a Filosofia da Descoberta*, era um pouco ambíguo a respeito da existência de métodos ou regras de descoberta:

As concepções pelas quais fatos são ligados uns aos outros são sugeridas pela sagacidade dos descobridores. Essa sagacidade não pode ser ensinada. Ela comumente ocorre por palpite [guessing]; e esse sucesso parece consistir em se propor várias

*hipóteses tentativas e selecionar a que é correta. Mas o provimento de hipóteses apropriadas não pode ser construído com base em regras, sem o talento inventivo.*²¹

²¹ WHEWELL, W. citado por SCHAFFNER, K. *Discovery and explanation in Biology and Medicine*. Chicago: The University of Chicago Press, 1993. p. 9.

No seu livro *Novum Organon Renovatum*, que publicara anos antes, e cujo título é uma clara referência ao clássico de F. Bacon, Whewell também defende que não há métodos de descoberta, e que esta não pode ser guiada por regras. No trecho abaixo, sua posição parece claramente consequencialista. Inventar uma hipótese por meio da indução – afirma ele – constitui

*... um salto que está fora do alcance do método... O Intellecto Indutivo faz uma asserção que é subsequente e justificada pela demonstração; e ele mostra sua sagacidade, seu caráter peculiar, enunciando a proposição quando ainda não existe a demonstração: mas então ele mostra que é sagacidade, ao produzir também a demonstração.*²²

²² WHEWELL, W. citado por HEATHCOTE, A. W. *William Whewell's Philosophy of Science*. *Brit. J. Phil. Sci.*, v. 4, p. 302-14, 1954. p. 308.

Ao lado de textos desse tipo, no seu livro de 1860 Whewell critica Mill, defendendo que as conjecturas pelas quais construímos novas concepções em ciência para coligar os fatos não se produzem “aleatoriamente”. A descoberta das leis e das causas dos fenômenos não constitui – afirma – um “tipo de palpite ao azar [*haphazard*]”²³. Whewell propõe, inclusive, regras para a “construção de concepções”.

²³ WHEWELL, W. citado por HEATHCOTE, A. W. *William Whewell's Philosophy of Science*. *Op. cit.*

Hull resume do seguinte modo as divergências entre os filósofos da ciência diretamente envolvidos nessa controvérsia:

*Para Herschel e Mill a indução era a descoberta de leis empíricas nos fatos, raciocinando do conhecido para o desconhecido. Concorrentemente, esse método indutivo assegurava a verdade dessas leis. Para Whewell, a indução era a sobreindução de conceitos nos fatos pela mente. A experiência poderia estimular a mente a formar um conceito, mas uma vez o conceito apropriado ter sido concebido, a verdade estava garantida. Para Herschel e Mill, as leis de Kepler e o postulado das paralelas na geometria euclideana eram induções a partir da experiência; para Whewell, elas eram verdades autoevidentes, verdades essas que podiam ser conhecidas a priori.*²⁴

²⁴ HULL, D. *Op. cit.* p. 5.

Segundo Hull, Mill ganhou a disputa com Whewell não porque seus argumentos fossem melhores, mas porque o clima da época era de um crescente empirismo, e desfavorável ao racionalismo de Whewell, de cepa kantiana.

A comunidade científica da época, além disso, recebeu mal a filosofia de Whewell, em função de algumas das posições metafísicas defendidas por ele. Tratarei dessa temática metafísica adiante. Permanecemos, por enquanto, no âmbito da filosofia da ciência (em particular, da metodologia).

Indução e formação de conceitos: a famigerada “metáfora da pirâmide”

No século XIX ainda era bastante comum, como nos mostra Hull, associar a metáfora da pirâmide à indução:

O método dedutivo era popularmente concebido, de modo errôneo, como um salto irresponsável para uma conclusão de alto grau de generalidade e a dedução subsequente de consequências dessas generalizações, sem levar em conta os fatos observados [...] O método indutivo também era popularmente concebido de modo errôneo, como começando com a observação e prosseguindo através de uma construção cuidadosa de generalizações de maior e maior [grau de] generalidade. O método dedutivo ia do ápice da pirâmide do conhecimento descendo para a sua base, enquanto que o método indutivo começava na base e subia. A superioridade de uma pirâmide apoiada na sua base, em vez de na sua ponta, era óbvia.²⁵

²⁵ HULL, D. *Op. cit.* p. 4.

Essa metáfora confunde inferência – particularmente a distinção entre inferências indutivas e dedutivas – com a formação e subsunção de conceitos (como ocorre numa classificação, por exemplo, em que conceitos mais gerais englobam os menos gerais). A confusão é antiga, remontando pelo menos a F. Bacon:

Herschel, Mill e Whewell todos concordaram, pelo menos verbalmente, com a distinção que Bacon fez entre dedução e indução em termos de aumento ou diminuição de generalidade, e muito de Herschel e de Mill consiste meramente em um refinar dos métodos baconianos de indução.²⁶

²⁶ HULL, D. *Op. cit.* p. 23.

Mesmo Whewell, a despeito da ascendência claramente kantiana da sua epistemologia, aceitava preceitos baconianos, como o de que se deve evitar saltos na indução, subindo-se lentamente na hierarquia da generalização e verificando-se cada passo dado.

O caráter ampliativo de uma inferência não pode, efetivamente, garantir a certeza. Hull enfatiza, também, que se a indução for vista como uma simples forma de inferência, não pode gerar novos conceitos, mais gerais:

Se a formação de conceitos ou a descoberta de leis deve proceder por indução verdadeira, passo a passo, sem quaisquer saltos, como pode um conceito ou lei ter um escopo mais amplo do que a evidência a partir da qual ela foi derivada?²⁷

²⁷ HULL, D. *Op. cit.* p. 23.

É também um erro achar que toda inferência dedutiva leva de proposições mais gerais a menos gerais. Conceitos do mesmo grau de generalidade estão envolvidos tanto nas premissas quanto nas conclusões de inferências dedutivas.

As dificuldades que enfrentavam esses filósofos da ciência do século XIX em justificar as suas metodologias eram agravadas por ainda estarem comprometidos com um ideal de certeza para o conhecimento científico, ou seja, com o infalibilismo, como assinalai anteriormente.

Aos poucos, o trabalho de gerações de filósofos da ciência foi deixando claro que a diferença entre indução e dedução não é quanto à generalidade (de conceitos), mas quanto à certeza: nas deduções (inferências demonstrativas) a conclusão segue-se necessariamente das premissas, mas não nas induções (inferências que, como vimos, não são demonstrativas por serem ampliativas).

Os filósofos da ciência e Darwin

Na contramão do indutivismo de senso comum, Whewell e, em certa medida, Herschel e Mill, defenderam o papel das hipóteses e as consideraram indispensáveis ao trabalho científico.

Whewell tentou mostrar que Bacon e Newton não eram indutivistas ingênuos, e admitiam a importância de um “princípio geral”, de uma “concepção” que promovesse o que ele chamava de “coligação dos fatos”. Whewell era, em particular, um crítico de A. Comte (1798-1857) que, como se sabe, rejeitava como sendo “metafísica” a busca por causas hipotéticas para explicar as regularidades observadas dos processos naturais.²⁸ Whewell, ao contrário, entendia que há lugar nas ciências para dois tipos de verdades indutivas: as leis dos fenômenos e as teorias a respeito das suas causas. Tais teorias colocam, é certo, problemas complexos para quem se interessa pela descoberta científica, pois elas exigem, tipicamente, a construção de novos conceitos (como o de *força*, no caso da Mecânica de Newton).²⁹ Além disso, como disse anteriormente, Whewell recomendava que teorias só deveriam ser propostas depois de encontradas as leis dos fenômenos, devidamente verificadas com base na observação. A história da astronomia era, para ele, modelar nesse sentido: Kepler primeiro descobriu as leis dos movimentos planetários. Só depois Newton desenvolveu uma teoria da gravitação para explicar aquelas leis.

Ao longo dos anos 1830, o núcleo das críticas que Whewell fez aos evolucionistas (ou melhor, aos “transmutacionistas”, como eram conhecidos) que precederam Darwin era de que eles, infringindo o preceito baconiano, haviam saltado rápido demais para uma explicação histórica – a respeito de como as condições que vigiam no passado

²⁸ Darwin parece ter sido simpático ao naturalismo que percebia em Comte (DESMOND, A & MOORE, J. *Op. cit.* p. 260), mas seguramente não ao seu positivismo.

²⁹ Ver, acima, a discussão sobre o conceito de *força*. Whewell relacionava diferentes tipos de força: mecânica, química, vital. Mesmo dispondo de um desses conceitos, como o de força mecânica, é necessário “sagacidade”, segundo ele, para se construir os conceitos de *força química* e *força vital*, necessários para explicar os fenômenos químicos e biológicos.

supostamente teriam dado origem às espécies atuais e sua distribuição geográfica, como as conhecemos no presente – sem antes conhecerem as leis que regem as mudanças no mundo orgânico (não seguindo, portanto, o modelo da história da astronomia no século XVII).³⁰ Em 1838, ele sintetiza do seguinte modo essa crítica, na sua Conferência Presidencial à frente da Sociedade Geológica:

*Não é um avanço sugerir uma ou outra causa hipotética de mudança [para explicar o estado presente do mundo orgânico, sem antes] obter as leis da mudança... da criação orgânica a partir de fatos adequados; só isso pode levar a descobertas.*³¹

Whewell era um realista com respeito às hipóteses: defendia que elas devem descrever o que de fato existe ou ocorre na natureza. Por exemplo, ele considerava a gravidade como uma causa ou *poder* (seguindo nisso a Newton). Já para Mill, a força gravitacional era uma simples construção teórica, mental, e não um poder ou qualidade na natureza. Sua posição era anti-realista (mais precisamente, empirista).

Mill também reconheceu um papel fundamental para as hipóteses em ciência e, nesse tocante, colocou-se, como Whewell, ao lado de Darwin, contra o indutivismo ingênuo da imagem de ciência de senso comum. Mas ele era, contrariamente a Whewell, um não-realista. Para Mill, as hipóteses são meras construções conceituais.

Mill considerava injusta a crítica levantada contra a teoria de Darwin de não ser indutiva. Como podemos depreender das suas palavras no trecho a seguir, Mill aparentemente acatou a teoria da evolução no plano metodológico. Ele faz, contudo, a ressalva de que Darwin havia usado o método de hipótese e não a indução que, na maneira como a entende, permitiria provar a teoria:

*As regras da Indução estabelecem as condições de Prova. O Sr. Darwin nunca pretendeu que a sua doutrina fora provada. Ele não estava limitado pelas regras da Indução, mas pelas da Hipótese. E raramente estas últimas [regras] foram tão completamente atendidas. Ele abriu uma prometedora via para a pesquisa, e ninguém pode prever os seus resultados.*³²

Aparentemente, portanto, Mill avaliou que Darwin teria usado, de modo impecável, o método de hipótese para construir a sua teoria. Mas como, para Mill, este método não permite, por si só, provar a hipótese ou teoria (assinalei acima que ele via com reservas o consequencialismo de Herschel), Darwin ainda estaria em dívida no que diz respeito a uma prova indutiva de sua teoria.

³⁰ A discussão a respeito de leis biológicas no século XIX era complicada, porque se vinculava à teologia natural: tais leis teriam sido impostas por Deus à matéria no momento da criação. Ver ABRANTES, P. *Imagens de Natureza, de Ciência, e Educação...* *Op. cit.* Sobre a presença desta discussão no cenário atual, ver ABRANTES, P. & ALMEIDA, F. P. L. de. *Criacionismo e Darwinismo confrontam-se nos tribunais... da razão e do direito.* *Episteme* (Porto Alegre), no prelo.

³¹ WHEWELL, W. citado por CURTIS, R. *Are Methodologies Theories of Scientific Rationality?* *Brit. J. Hist. Sci.*, v. 37, p. 135-161, 1986. p. 145.

³² MILL, J. S. citado por ELLEGÅRD, A. *Op. cit.* p. 375.

Mill entendia de modo amplo o que chamava de “método dedutivo”. Este incluía, em sua primeira etapa, a “indução direta” pelo emprego dos seus métodos de “acordo” e de “diferença”. Sua proposta metodológica pode ser vista como uma tentativa de fundamentar a “dedução a partir dos fenômenos” de que Newton falara. O método dedutivo como entendido por Mill é, portanto, muito diferente do método de hipótese.

Uma das limitações dos métodos propostos por Mill está diretamente ligada às suas divergências com Whewell. Trata-se da necessidade de se ter uma hipótese ou teoria prévia que indique quais são as circunstâncias relevantes a serem observadas ou manipuladas experimentalmente e de determinar, além disso, se todas as circunstâncias foram levadas em consideração. Sem tais critérios de relevância e de completude – que, evidentemente, os fatos por si só não podem apontar –, os métodos propostos por Mill são inócuos ou pouco confiáveis. Eles não podem ser empregados eficazmente num vácuo teórico, o que atenua posições indutivistas mais radicais.

Voltando, então, ao tópico das divergências entre os filósofos aqui estudados com respeito ao significado que atribuíam às noções de indução e dedução, e ao papel que esses tipos de inferência desempenham nos contextos de descoberta e de justificação, Hull afirma:

*Whewell chamava de “indução” a todos os processos que contribuíram para a construção de uma teoria, enquanto que Herschel e Mill limitavam o uso do termo a inferências do conhecido para o desconhecido. Herschel e Mill pensavam que tanto a lógica da descoberta quanto a lógica da justificação poderiam ser analisadas em termos de dedução e de indução, enquanto que Whewell pensava que não se pode fornecer regras simples para o processo de descoberta. Para Herschel e Mill, a ferramenta mestra na lógica da descoberta e da justificação era a indução por eliminação.*³³

Contudo, Mill tinha consciência das limitações dos métodos gerativistas que propôs. Ele admitia, como vimos, a importância das hipóteses em ciência e mesmo, sob certas condições, hipóteses não induzidas das observações, desde que pudessem ser testadas pelo método de hipótese acatando, nesses casos, elementos do consequencialismo pregado por Herschel.

O princípio da *vera causa*

Herschel e Whewell distinguiam causas hipotéticas de verdadeiras, e ambos defendiam a descoberta de *verae causae* (causas verdadeiras) como um objetivo das ciências.³⁴

³³ HULL, D. *Op. cit.* p. 24-5.

³⁴ Whewell foi muito influenciado por Kant, mas discordava deste, entre outras coisas, com respeito à causalidade. Para Whewell, um realista, existem *verae causae*, ou seja, a causalidade tem uma existência real, no mundo, não sendo somente uma categoria do pensamento, como em Kant. Por isso fazia uma distinção metodológica importante entre “induzir as causas” e “induzir as leis” dos fenômenos. Na sua concepção de causalidade, Whewell participa de uma tradição britânica que remonta a Locke, que via a causa como um “poder”. Nisso Whewell também divergia de Mill, um empirista/positivista para o qual não existem causas e as leis são generalizações feitas a partir dos fatos. Uma causa é, para Mill um fenômeno: ... Quando eu falo da causa de qualquer fenômeno, eu não entendo [por este termo] uma causa que não seja um fenômeno; eu não faço pesquisa em torno da causa última ou ontológica do que quer que seja (ELLEGÅRD, A. *Op. cit.* p. 372). Mill é, nesse sentido, tributário da crítica que Hume fizera da noção de causalidade. Para Whewell, entretanto – num espírito distinto ao de Hume – a causalidade não se reduz a uma sucessão invariável de eventos: além de existirem eventos, há leis da natureza e também causas. Mill, ao contrário, rejeitava a distinção entre “indução de causas” e “indução de leis” feita por Whewell.

Aqui também a atitude empirista de Herschel contrastava com a perspectiva racionalista de Whewell.

Herschel exigia que se tivesse evidência direta da causa, ou evidência direta de causas análogas, como condição para o estabelecimento de uma *vera causa*.³⁵

Whewell não exigia evidência empírica direta, nem tampouco analogias para estabelecer uma *vera causa*, mas sim, num espírito racionalista, a consiliência de induções proporcionada pela hipótese causal. Além disso, a hipótese deveria possibilitar predições novas e inesperadas.

Essa divergência metodológica entre os dois filósofos refletiu-se nas posições que assumiram a respeito de hipóteses causais propostas em geologia. Herschel era favorável ao uniformismo e Whewell ao catastrofismo.³⁶

O geólogo Lyell³⁷ – uma importante referência para Darwin, em particular pelo uniformismo (ou gradualismo) que pregava nas explicações em geologia – exemplifica a influência que o princípio metodológico da *vera causa* teve sobre os cientistas da época. Do ponto de vista do empirismo pregado por Herschel, Lyell percebia claramente o problema colocado pelo projeto de uma “história da Terra”: os processos geológicos ocorridos no passado remoto – e que seriam a causa da configuração atual da crosta terrestre – obviamente não podem ser objeto de observação direta para se elaborar uma tal “história”. Lyell argumentava, no mesmo espírito empirista de Herschel, que tudo o que os geólogos podem observar são:

a) as causas operando na atualidade e seus efeitos de curto prazo;

b) os efeitos, na atualidade, de causas que operaram no passado durante um longo espaço de tempo.

Ele pregava, então, com base nos princípios metodológicos herschelianos, que se deve:

(1) usar (b) para reconstruir a história;

(2) usar (a), e somente (a), para explicar a história reconstruída. Em particular, não se deve postular forças que não se percebiam em operação na atualidade.

Portanto, de modo a atender ao princípio metodológico da *vera causa*, a solução encontrada por Lyell para o problema das explicações em geologia foi um misto de “atualismo” – elaborar explicações baseadas somente em causas vistas em operação atualmente – e de “gradualismo” – pressupor que as causas que atuaram no passado o fizeram com a mesma intensidade das que vemos atuando no presente.

O mesmo problema metodológico colocava-se para Darwin – já que sua teoria da evolução propunha o mesmo

³⁵ O princípio metodológico da *vera causa* possui uma história que remonta, pelo menos, a Newton. Nos *Principia*, na primeira das suas influentes “Regras de argumentação em filosofia”, ele pontificava que *não se hão de admitir mais causas das coisas naturais do que as que sejam verdadeiras e, ao mesmo tempo, bastem para explicar suas aparências* (NEWTON, I. *Mathematical principles of natural philosophy*. Encyclopaedia Britannica, The Great Books of the Western World, v. 34, 1952, p. 1-372. p. 270; tradução minha). Thomas Reid, um importante filósofo escocês do final do século XVIII, reformulou esse princípio nos termos que viriam a ser adotados, posteriormente, por Herschel e Whewell. O princípio da *vera causa*, como veremos, motivou o uniformismo que foi proposto por Lyell em geologia e adotado por Darwin em biologia evolutiva.

³⁶ Os termos *uniformismo* e *catastrofismo* foram cunhados por Whewell (RUSE, M. Darwin and the Philosophers. In: CREATH, R. & MAIENSCHIN, J. *Biology and Philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 3-26, p. 7).

³⁷ Lyell é o autor de *Princípios de Geologia*: uma tentativa de explicar as modificações prévias na superfície da terra por referência a causas agora em operação (3 v., 1830-33). É difícil superestimar a influência dessa obra sobre Darwin. Durante a viagem do Beagle (1831-6), Darwin levou consigo o volume 1 e encomendou os restantes à medida que foram publicados. Darwin recebeu o volume 2 em Montevideu, em 1832, e o volume 3 nas Falklands, em 1834.

tipo de explicação histórica do que se observa no presente (as espécies e sua distribuição geográfica) com base em causas não observáveis e que atuaram por longos intervalos de tempo num passado remoto. Sua solução para esse problema metodológico foi, como veremos, em muitos aspectos semelhante à adotada por Lyell.

As imagens de ciência de Darwin e de Huxley

Darwin tinha conhecimento das posições dos filósofos que lhe eram contemporâneos, particularmente as de Whewell, e isso teve uma influência importante no modo como desenvolveu sua teoria. Afetaram também as suas decisões a respeito de quando deveria publicá-la.

Ruse³⁸ percebe duas etapas do trabalho científico de Darwin que foram diretamente influenciadas pela filosofia da ciência.

Na primeira, Darwin, não se contentando em haver-se tornado um evolucionista, ou seja, em ter acatado o fato da evolução, passou a buscar uma explicação causal, um mecanismo que explicasse esse fato. Isso foi motivado por uma imagem de ciência que tomava as explicações causais da física newtoniana como um modelo de boa ciência:

*... Darwin sempre pensou que a seleção natural fosse o equivalente biológico da gravidade, a ser pensada como algum tipo de força, empurrando e direcionando o mundo orgânico como a gravitação newtoniana empurra e direciona o mundo inanimado.*³⁹

Essa imagem de ciência lhe foi, muito provavelmente, transmitida pela leitura dos trabalhos de Herschel e de Whewell.

Numa segunda etapa, Darwin buscou assimilar essa explicação causal dentro de uma teoria, articulada de modo o mais lógico possível, num estilo quase axiomático, no qual a seleção natural fosse a conclusão de um “longo argumento”.

Com respeito à doutrina da *vera causa*⁴⁰, com a qual Darwin se comprometeu, e que teve uma influência direta no seu trabalho, ele teria, segundo Ruse, admitido tanto a perspectiva empirista de Herschel quanto a racionalista de Whewell.

A influência de Herschel se fez sentir na importância que deu à analogia com a seleção artificial enquanto evidência empírica, a mais direta possível, do mecanismo de seleção natural, conferindo-lhe o status de *vera causa*.⁴¹ Darwin foi, entre os seus pares, o que mais conhecimento possuía do poder da seleção *artificial*, tanto em animais quanto em

³⁸ RUSE, M. *Op. cit.*

³⁹ RUSE, M. *Op. cit.* p. 11.

⁴⁰ A doutrina da *vera causa* era defendida, como vimos, pela maioria dos filósofos (Mill talvez seja uma exceção, por ser um anti-realista) e cientistas do século XIX. Asa Gray, por exemplo, ao lado de Lyell, aceitava a doutrina e criticou Darwin com base nela (HULL, D. *Op. cit.*, p. 45). Isso coloca em questão o falibilismo que, segundo Laudan (LAUDAN, L. *Teorias do método científico de Platão a Mach. Cadernos de História e Filosofia da Ciência*, Suplemento 1, p. 5-77, 1980 e LAUDAN, L. *Why was the logic of discovery abandoned? In: NICKLES, T. (ed.). 1980, p. 173-83. Republicado, com mudanças, em LAUDAN, L. Science and Hypothesis. Dordrecht: Reidel, 1981*), teria se afirmado em definitivo a partir daquele século.

⁴¹ Huxley, embora também influenciado pelo empirismo de Herschel, nunca esteve convencido do uso que Darwin fez dessa analogia e, na verdade, foi cético com respeito ao status da seleção natural. Huxley exigia alguma prova experimental direta da seleção natural como causa da especiação, mas nunca se esforçou nessa direção, embora alguns dos seus discípulos o tenham tentado. Suas divergências com Darwin não se limitavam a esse ponto, contudo (ver RUSE, M. *Op. cit.*, p. 23).

plantas, e usou-o como evidência empírica a favor do poder da seleção *natural*.

Em outros momentos – quando o apelo à analogia não lhe pareceu suficiente – Darwin apoiou-se em Whewell, em especial na exigência racionalista da consiliência de induções, frisando a unificação explicativa proporcionada por sua teoria como evidência cabal a favor da seleção natural como a *vera causa* da evolução.

No trecho de uma carta enviada a Bentham em maio de 1863, demonstra ter consciência da necessidade de justificar o seu mecanismo de seleção natural, e acata, para tanto, os preceitos metodológicos de ambos os filósofos:

*Em verdade, a crença na Seleção Natural deve, no presente, apoiar-se inteiramente em considerações gerais. (1) No fato de ser uma vera causa, a partir da luta pela existência; e da certeza no fato geológico de que as espécies, de algum modo, efetivamente mudam. (2) A partir da analogia da mudança sob domesticação através da seleção do homem. (3) E principalmente por essa visão conectar sob um ponto de vista inteligível um grande número de fatos.*⁴²

⁴² DARWIN, C. citado por RUSE, M. *Op. cit.* p. 16.

Darwin foi, portanto, sensível aos cânones pregados pelos filósofos da ciência com quem manteve contato.

A despeito disso, Whewell, bem como Mill, não aceitaram inteiramente a sua teoria. Em particular, não viam bases para afirmar que o mecanismo de seleção natural tivesse o status de *vera causa* e, portanto, permanecia uma hipótese não verificada, mesmo anos após Darwin tê-la proposto.

Embora Darwin não tenha desenvolvido uma genuína teoria do método, ele fez eco – em cartas e na sua *Autobiografia* – às imagens de ciência dominantes em sua época e às disputas entre os filósofos a respeito das credenciais metodológicas da sua teoria.

Darwin rejeitou claramente o indutivismo enumerativo de senso comum. Embora tenha usado a indução por eliminação, avaliou negativamente os seus resultados. Por outro lado, algumas declarações suas sugerem que ele não admitia, tampouco, um consequencialismo puro *à la* Herschel.

Também tinha consciência de que o mecanismo de seleção natural que propôs não atendia aos preceitos baconianos. Preocupou-o, desde cedo, que a seleção não pudesse ser estabelecida como *vera causa*. No início de 1838 reconhece, em um dos seus livros de notas, que a seleção é “a parte mais hipotética de minha teoria”⁴³. Em pleno trabalho com o manuscrito de *Seleção Natural*, ele escreve a Asa Gray:

⁴³ DARWIN, C. citado por CURTIS, R. *Are Methodologies Theories of Scientific Rationality?... Op. cit.* p. 145.

*É extremamente gentil de sua parte dizer que as minhas cartas não o aborreceram muito e isso é quase incrível para mim, pois estou bastante consciente de que as minhas especulações vão além dos limites da ciência verdadeira.*⁴⁴

⁴⁴ DARWIN, C. citado por DESMOND, A & MOORE, J. *Op. cit.* p. 456.

Numa outra carta a Gray, datada de 29/11/1859, ainda manifesta um espírito indutivista, bem afinado com a imagem de ciência de senso comum e com o baconianismo dos filósofos da sua época:

*Aquilo que você sugere é muito, muito verdadeiro: que o meu trabalho é lamentavelmente hipotético e que extensas partes [dele] de modo algum podem ser chamadas de indução, o meu erro mais comum sendo provavelmente [a] indução a partir de muito poucos fatos.*⁴⁵

⁴⁵ DARWIN, C. citado por ELLEGÅRD, A. *Op. cit.* p. 376-7; conforme DESMOND, A & MOORE, J. *Op. cit.* p. 445.

Em 1859, portanto depois da apresentação do seu artigo conjuntamente com o de Wallace na Linnean Society, ele escreve para Huxley, considerando a sua analogia com a seleção artificial como um “trapo [rag] de hipótese com tantos erros e furos quanto partes aceitáveis [sound]...”⁴⁶.

⁴⁶ DARWIN, C. citado por DESMOND, A & MOORE, J. *Op. cit.* p. 475.

Em torno de 1860, Darwin dá mostras explícitas de que passara a rejeitar a exigência de Herschel e Whewell de que a seleção natural, para ser uma *vera causa*, fosse provada diretamente a partir dos fatos, ao estilo baconiano. Há evidências de que, muito antes disso, ele já se havia libertado dos ranços baconianos e que, na sua carta a Gray que acabo de citar, o indutivismo aí expresso é somente tático.⁴⁷ As declarações de Darwin a favor da hipótese de uma seleção ocorrendo em condições naturais lançam mão, a partir dessa época, da noção de consiliência, articulada por Whewell.

⁴⁷ Esta é uma avaliação do historiador Ellegård (ELLEGÅRD, A. *Op. cit.* p. 376), com a qual concordo.

Em 1860, Darwin enfatizou a importância das hipóteses para motivar e orientar a pesquisa empírica: “Eu tenho uma velha crença de que um bom observador realmente significa um bom teórico”⁴⁸. Em carta a Hooker (que era um entusiasta da filosofia da ciência de Mill), datada de 14/02/1860, já demonstra uma atitude mais favorável ao uso de hipóteses. Sem mencionar Whewell explicitamente, ele acredita que a consiliência (sem usar, contudo, esse termo) pode justificá-las de forma cabal:

⁴⁸ DARWIN, C. citado por CURTIS, R. Are Methodologies Theories of Scientific Rationality?... *Op. cit.* p. 153, nota 1. DESMOND, A & MOORE, J. *Op. cit.* p. 463.

*Eu sempre percebi a doutrina da Seleção Natural como uma hipótese que, se explica muitas e extensas classes de fatos, deveria ser avaliada como uma teoria merecedora de aceitação; e essa, obviamente, é a minha própria opinião.*⁴⁹

⁴⁹ DARWIN, C. citado por ELLEGÅRD, A. *Op. cit.* p. 377.

Na correspondência de 23/04/1861, sobre a resenha que Hutton fizera de *A Origem das Espécies*, o autor reforça a tese metodológica de que uma hipótese, mesmo não sendo provada diretamente a partir dos fatos, pode ser ava-

liada positivamente na medida da sua capacidade para explicar uma ampla gama de fenômenos, incluindo aqueles que não a motivaram inicialmente⁵⁰:

⁵⁰ Esta última, como vimos, é uma das exigências de Herschel para a aceitação de uma hipótese como verdadeira.

⁵¹ DARWIN, C. citado por HULL, D. *Op. cit.* p. 13.

⁵² Darwin não chegou a uma teoria aceitável a respeito de como se dá a transmissão de características de um indivíduo para os seus descendentes, e não teve conhecimento dos trabalhos de Mendel, redescobertos muito tempo depois de publicados, e que deram origem à genética contemporânea, por sua vez possibilitando a teoria sintética da evolução.

⁵³ DARWIN, C. citado por HULL, D. *Op. cit.* p. 13.

⁵⁴ DARWIN, C. citado por ELLEGÅRD, A. *Op. cit.* p. 376.

⁵⁵ DARWIN, C. citado por ELLEGÅRD, A. *Op. cit.* p. 377.

À época de Darwin duas hipóteses a respeito da natureza da luz competiam: a corpuscular e a ondulatória. Esta última foi revigorada por Young e, sobretudo, no início do século XIX por Fresnel, que articulou uma teoria matemática que teve grande impacto. Somente em meados do século os experimentos “cruciais” de Fizeau e Foucault permitiram decidir cabalmente a favor da teoria ondulatória. Para detalhes a respeito dessa história, ver Abrantes (ABRANTES, P. *Imagens de natureza... Op. cit.*), especialmente o capítulo 6.

*Ele [Hutton] é um dos poucos que percebem que a mudança das espécies não pode ser diretamente provada, que a doutrina deve afundar ou flutuar na medida em que agrupa e explica os fenômenos. É realmente curioso quão poucos julgam a teoria dessa maneira, que é claramente a correta.*⁵¹

Numa referência à sua hipótese da pangênese⁵² – também muito criticada – ele argumenta na sua *Autobiografia* a favor da mesma, servindo-se claramente da regra de consistência:

*Ao final do meu trabalho faço a minha hipótese da pangênese, que foi muito deturpada. Uma hipótese não verificada é de pouco ou nenhum valor. Mas se, a partir daí, qualquer um for levado a fazer observações pelas quais algumas de tais hipóteses possam ser estabelecidas, eu terei dado uma contribuição, na medida em que um número surpreendente de fatos isolados possam ser assim conectados e tornados inteligíveis.*⁵³

Em carta a Henry Faucett, datada de 18/09/1861, volta a criticar o indutivismo ingênuo:

*...Como é estranho [odd] que ninguém veja que toda observação deve ser a favor ou contra alguma visão para que seja de qualquer valia!*⁵⁴

Escrevendo a Hutton, no mesmo ano (1861), ele defende uma vez mais que a capacidade de uma hipótese agrupar um grande número de fenômenos deve ser vista como evidência a seu favor, mesmo que não seja “direta”, como desejariam os indutivistas mais radicais:

*Eu estou de fato cansado de dizer às pessoas que não pretendo aduzir evidência direta de uma espécie mudando numa outra [changing into another], mas acredito ser essa visão fundamentalmente correta já que tantos fenômenos podem ser, assim, agrupados e explicados... Eu, em geral, jogo na cara deles [throw in their teeth] a teoria, universalmente aceita, das ondulações da luz ... admitida porque [essa] visão explica tanto.*⁵⁵

Em 1868, Darwin assim explicita a sua imagem de ciência, tratando das evidências a favor do princípio da seleção natural:

Nas investigações científicas é permitido inventar quaisquer hipóteses, e se ela explica várias e amplas classes independentes de fatos, eleva-se ao patamar de uma teoria bem fundamentada. As ondulações do éter e mesmo a sua existência são

*hipotéticos, mesmo assim todo mundo hoje aceita a teoria ondulatória da luz. O princípio da seleção natural pode ser visto como uma mera hipótese, mas torna-se provável em algum grau pelo que nós positivamente conhecemos da variabilidade dos seres orgânicos num estado de natureza – pelo que nós positivamente conhecemos da luta pela sobrevivência, e da consequência quase inevitável da preservação das variações favoráveis –, e da formação analógica das raças domésticas. Agora essa hipótese pode ser testada – e isso parece a mim ser a única maneira justa e legítima de considerar toda essa questão –, tentando ver se ela explica muitas e amplas classes independentes de fatos, tais como: a sucessão geológica dos seres orgânicos; sua distribuição no passado e no presente; suas afinidades e homologias mútuas. Se o princípio da seleção natural explica efetivamente tais e outros amplos corpos de fatos, ela deve ser acolhida.*⁵⁶

⁵⁶ DARWIN, C. citado por RUSE, M. *Op. cit.* p. 17; conforme CURTIS, R. Are Methodologies Theories of Scientific Rationality?... *Op. cit.* p. 157. Este trecho é extraído do livro *The Variation of Animals and Plants under domestication*, publicado em 1868.

⁵⁷ HULL, D. *Op. cit.* p. 44.

Já em 1860, em resposta a A. Gray, Darwin havia recusado a distinção que aquele propusera entre “hipótese” e “teoria” com o mesmo exemplo da então aceita *teoria* ondulatória da luz, embora admitisse um hipotético meio etéreo.⁵⁷

T. H. Huxley (1825-1895), o incansável defensor da teoria da evolução – o que lhe valeu o apelido de “bulldog” de Darwin – foi claramente influenciado pelo empirismo sofisticado de Mill e, como vimos, trocou cartas com Darwin a respeito de questões filosóficas. Em várias oportunidades, ele se posiciona a respeito da controvérsia metodológica suscitada por essa teoria. Algumas passagens de suas *Lectures and Essays* merecem ser citadas na íntegra:

Eu garanto [I protest] que, dentre o grande número de chavões [cants] nesse mundo, não há nenhum, ao meu conhecimento, mais deplorável [contemptible] do que o chavão pseudo-científico conhecido como a “filosofia baconiana”.

*Críticos treinados exclusivamente nos clássicos e na matemática, que nunca em suas vidas determinaram um fato científico por indução a partir do experimento ou observação, tagarelam doutamente sobre o método do Sr. Darwin, que não seria para eles suficientemente indutivo, suficientemente baconiano em verdade [forsooth]. Mas mesmo que uma familiaridade prática com o processo de investigação científica lhes seja negada, eles podem aprender, percorrendo [perusal] o capítulo admirável de Mill “Sobre o método dedutivo”, que existem muitas investigações científicas nas quais o método de indução pura ajuda muito pouco o investigador.*⁵⁸

⁵⁸ HUXLEY, T. H. citado por ELLEGÅRD, A. *Op. cit.* p. 377.

A despeito de sua admiração por Mill, Huxley defende claramente o “método de hipótese” e uma postura consequencialista a respeito da justificação em seu livro sobre o filósofo Hume:

*Toda ciência começa com hipóteses – em outras palavras, com pressupostos que não são provados, embora estes possam ser, e freqüentemente sejam, errôneos; mas que são melhor do que nada para aquele que procura ordem no labirinto de fenômenos. O progresso histórico de toda Ciência depende da crítica de hipóteses... até que reste somente a expressão verbal exata de tanto quanto nós conhecemos do fato e não mais, o que constitui uma teoria científica perfeita.*⁵⁹

⁵⁹ HUXLEY, T. H. citado por ELLEGÅRD, A. *Op. cit.* p. 377-8.

Ciência, imagens de ciência e filosofia da ciência

O filósofo contemporâneo D. Hull faz, entretanto, uma avaliação negativa do papel desempenhado pelos filósofos da ciência na recepção da teoria de Darwin:

*Dado tudo o que foi dito (...) relativamente às filosofias da ciência elaboradas por Herschel, Whewell e Mill, não é surpreendente que a teoria de Darwin tenha sido considerada deficiente. Nenhuma teoria científica poderia esperar atender aos padrões não realistas que aqueles homens propuseram.*⁶⁰

⁶⁰ HULL, D. *Op. cit.* p. 28-9.

A filosofia pode mesmo atrapalhar, sobretudo quando pretende ter ascendência sobre a ciência e ditar normas inflexíveis para a prática científica. A história das ciências mostra que, freqüentemente, são os filósofos que têm que rever suas posições metodológicas, aprendendo com as normas implícitas na prática científica e com os valores dos cientistas. No caso Darwin, a teoria da evolução, em especial pelo seu caráter estatístico e histórico, exigia e ainda exige uma revisão dos padrões de racionalidade vigentes:

*Os dois meios de verificação reconhecidos à época de Darwin foram a subsunção dedutiva de uma lei geral sob uma lei mais geral, e a dedução de conseqüências observacionais específicas da lei. Os princípios básicos de Darwin estavam relacionados inferencialmente, mas não em uma hierarquia dedutiva estrita. A teoria evolutiva era de natureza basicamente estatística. As inferências relevantes eram indutivas.*⁶¹

⁶¹ HULL, D. *Op. cit.* p. 32-3.

⁶² LAKATOS, I. Falsification and the methodology of scientific research programmes. In: LAKATOS, I. *The methodology of scientific research programmes*. Philosophical Papers, v. 1. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1978. p. 8-101.
LAKATOS, I. History of Science and its rational reconstructions. In: LAKATOS, I. *The methodology of scientific research programmes*. Philosophical Papers, v. 1. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1978. p. 102-138.

Peirce teria sido um dos primeiros filósofos a reconhecer isso, embora Maxwell, com a sua teoria cinética de gases, já tivesse imprimido, no seio mesmo da física, uma nova imagem, estatística, de ciência, deixando para trás o modelo da mecânica newtoniana, que foi dominante durante dois séculos.

Talvez o caso Darwin ilustre a posição de Lakatos,⁶² de que a filosofia da ciência está, em geral, defasada com respeito aos padrões de racionalidade “intuitivos”, “pré-analíticos” dos cientistas.

Paulo Cesar Coelho Abrantes
é graduado em Física, doutor em Filosofia e professor do Departamento de Filosofia e do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília.
abrantes@unb.br