



GUSTAVO CAPONI

**CABE DUVIDAR DA
TEORIA DA EVOLUÇÃO?**

EM

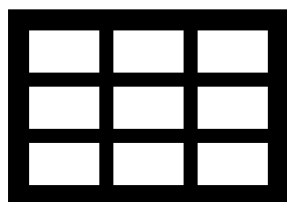
IVÃ GURGEL
(ED.)

POR QUE CONFIAR NAS CIÊNCIAS?

[pp. 259-280]

**LIVRARIA DA FÍSICA
EDITORIAL**

**SÃO PAULO
2023**



ISBN 978-65-5563-338-2

CABE DUVIDAR DA TEORIA DA EVOLUÇÃO?

Gustavo Caponi¹

Perante a pergunta de se cabe ou não manter alguma dúvida ou reticência no que tange à Teoria da Evolução, conforme é entendida na Biologia contemporânea, o que há para dizer, em primeiro e mais importante lugar, é um claro e taxativo 'não'. Ou seja, nada no conhecimento biológico contemporâneo pode justificar qualquer tipo de dúvida sobre os dois elementos centrais dessa teoria, que, em 1859, já foram apresentados por Charles Darwin em *On the origin of species*. Aludo a essas duas subteorias que se entrelaçam no darwinismo: a Teoria da

¹Gustavo Caponi se formou em Filosofia na Universidade Nacional de Rosario. Em 1992 obteve o título de Doutor em Lógica & Filosofia da Ciência pela Unicamp. Desde 1993 é docente na Universidade Federal de Santa Catarina, onde se tornou Professor Titular do Departamento de Filosofia em 2015. Já atuou como professor e pesquisador visitante em diversas instituições: equipe REHSEIS de Paris VII, EHESS, Universidad Nacional de Colombia, Université do Bourgne e Universidad Autónoma Metropolitana de México (UAM). Publicou mais de duzentos trabalhos em coletâneas e revistas especializadas. É autor de nove livros: *Georges Cuvier: un fisiólogo de Museo* (2008); *Buffon* (2010); *La segunda agenda darwiniana: contribución a una historia del programa adaptacionista* (2011); *Função e desenho na biologia contemporânea* (2012); *Réquiem por el centauro: aproximación epistemológica a la Biología Evolucionaria del Desarrollo* (2012); *Leyes sin causa y causas sin ley en la explicación biológica* (2014); *El Darwinismo de Ameghino* (2017); *Determinismo y organización: fundamentos y límites del programa de Claude Bernard* (2018); e *Evolucionismo* (2021). E-mail: caponi@cfh.ufsc.br.

Filiação Comum e a Teoria da Seleção Natural. Nada há no conhecimento científico vigente que possa nos induzir a questionar a Teoria da Filiação Comum, nem tampouco há margem para pensarmos que a adaptação dos seres vivos às suas condições de existência possa, ou precise, ser explicada por outro mecanismo que não a seleção natural. De todo modo, para que essa resposta à questão sobre a confiabilidade da teoria da evolução seja devidamente compreendida, é necessário esclarecer alguns pontos.

É preciso explicar, em primeiro lugar, a relação existente entre a Teoria da Filiação Comum e a constatação da Unidade de Tipo das formas vivas, e também assinalar qual é o papel explicativo que a Teoria da Seleção Natural deve desempenhar uma vez que seja aceita essa Teoria da Filiação Comum. Acredito, porém, que o mais importante de tudo é deixar claro o que significa *ter margem de dúvida* no que tange ao conhecimento científico em geral, para assim ser possível entender por que cabe dizer que não há margem para duvidar da atual Teoria da Evolução. É necessário entender, sobretudo, que a reconhecida falibilidade do conhecimento científico em geral não é um argumento válido contra nenhuma teoria científica particular: teses epistemológicas não configuram argumentos científicos. Por fim, e para exemplificar de que modo as objeções à Teoria da Evolução se localizam fora do conhecimento científico, vou encerrar minha reflexão com algumas considerações sobre a *soi-disant* 'Teoria do Design Inteligente'.

Filiação comum e seleção natural

Na página duzentos e seis da primeira edição de *On the origin of species*, pode-se ler um dos parágrafos mais importantes de toda a história da ciência. Ali, fechando o sexto capítulo de sua grande obra, Darwin diz que:

“É geralmente admitido que todos os seres vivos se formaram com base em duas grandes leis, Unidade de Tipo e Condições de Existência. Por ‘unidade de tipo’ alude-se à semelhança geral de estrutura que é bastante

independente dos hábitos de vida, e, na minha teoria, essa unidade de tipo é explicada por filiação comum (*unity of descent*). Enquanto isso, a expressão 'condições de existência', sobre a qual o célebre Cuvier tanto insistiu, está plenamente contemplada pelo princípio de seleção natural"².

Ao serem considerados grandes grupos taxonômicos de animais, tais como vertebrados, artrópodes e moluscos, constata-se que, entre os muito diferentes subgrupos que os constituem, é possível reconhecer muitas e muito significativas semelhanças morfológicas relacionadas aos elementos que compõem essas diferentes formas e às posições relativas desses elementos. Isso se vê nitidamente quando se comparam as diferentes peças ósseas dos esqueletos das diversas famílias de vertebrados. Mas é algo que também se pode entrever quando são examinados os segmentos dos artrópodes e a disposição geral dos órgãos dos moluscos. Em alguns casos, é verdade, essa semelhança não aparece com muita nitidez nas formas adultas de cada espécie analisada. Todavia, e conforme mostrou Étienne Geoffroy Saint-Hilaire³, ao examinarem-se as distintas etapas dos processos embriológicos envolvidos na configuração dessas formas adultas, a unidade de tipo pode ser percebida com maior nitidez⁴. Assim, as formas adultas, num primeiro olhar tão diferentes entre si, acabam mostrando-se como modificações que aconteceram a partir de formas embrionárias muito semelhantes⁵.

Por outro lado, se olharmos para além de cada um desses grandes grupos taxonômicos, também poderemos entrever essa unidade de tipo. Se não compararmos apenas o cavalo com o burro, depois ambos com o homem, para concluir comparando os três com uma enguia, mas ainda nos permitirmos comparar todos os vertebrados com todos os artrópodes e com todos os moluscos, também iremos constatar certas semelhanças de estrutura. Nos três casos, os sistemas de órgãos que encontramos

²Darwin, 1859, p.206.

³Geoffroy Saint-Hilaire, 1807, p.344.

⁴cf. Le Guyader, 1998, p.36; Caponi, 2015, p.17.

⁵cf. Russell, 1916, p.133.

e sua posição relativa parecem guardar alguma similitude. Isso fica mais claro quando comparamos os vertebrados com os artrópodes, mas, estudando atentamente os moluscos, é possível que também se divise alguma semelhança entre eles. Buffon e Diderot⁶ admitiram essa semelhança⁷, e também Etienne Geoffroy Saint-Hilaire⁸. Assim como antes já a tinham reconhecido Aristóteles, Pierre Belon, Isaac Newton, e ainda outros viriam a admitir, como Félix Vicq-D'Azir, Johann Gottfried Herder, Johann Wolfgang Goethe e Philippe Pinel⁹.

Todavia, o que mais deve importar-nos aqui é que, entre esses filósofos e homens de ciência, não faltaram os que chegaram a pensar na possibilidade dessa semelhança de tipo ser um indício de comunidade de origem, tal como aconteceu com o próprio Buffon e com Immanuel Kant¹⁰. Eles, com efeito, pensaram na possibilidade de que essa unidade de tipo fosse explicável por filiação comum. Segundo essa ideia, que ambos consideraram demasiadamente audaciosa, os distintos grupos de seres vivos descenderiam de uma única forma originária, da qual todos eles seriam modificações mais ou menos divergentes e complexas. Entretanto, nenhum desses autores que estou mencionando, possivelmente com exceção de Étienne Geoffroy Saint-Hilaire¹¹, chegou a defender essa tese de forma decidida. Todos recuaram de uma posição que parecia demasiado difícil de sustentar. E isso é compreensível: era muito complicado pensar em um mecanismo natural que fosse capaz de produzir uma deriva de formas tão formidável como essa sem desatender às exigências das condições de existência que cada ser vivo deve satisfazer como requisito mínimo de viabilidade.

Nas primeiras páginas de *On the origin of species*, Darwin colocou a questão de maneira clara:

⁶Buffon, 1868[1753], p.35; Diderot (1875[1754], § XII.

⁷Caponi, *op. cit.*, p.14.

⁸Geoffroy Saint-Hilaire 1998[1830], p.153.

⁹*cf.* Geoffroy Saint-Hilaire, 1847, p.142-5; Caponi, *op. cit.*, p.13-5.

¹⁰Buffon, *op. cit.*, p.36; Kant, 1995[1790], § 80.

¹¹Geoffroy Saint-Hilaire, 1833.

“Considerando a origem das espécies, é muito compreensível que um naturalista, refletindo sobre as afinidades mútuas dos seres vivos, sobre suas relações embriológicas, sobre sua distribuição geográfica, sobre sua sucessão geológica e outros fatos assim, possa chegar à conclusão de que as diferentes espécies, em lugar de terem sido criadas independentemente, descenderam, como variedades, de outras espécies. Entretanto, essa conclusão, mesmo bem fundada, seria insatisfatória caso não fosse possível mostrar como as inúmeras espécies que habitam este mundo modificaram-se adquirindo essa perfeição de estrutura e coadaptação que tão justamente suscita nossa admiração”¹².

Quer dizer, as semelhanças morfológicas que os diferentes grupos de seres vivos guardam entre si, e que ficam mais claras ao observarmos as formas embrionárias de cada espécie¹³, somadas às evidências da Biogeografia e da Paleontologia, convidavam a pensar na filiação comum. E, conforme Darwin mostraria de forma contundente nas páginas seguintes desta mesma obra, a presunção da filiação comum era a melhor forma de explicar, de maneira unificada, todo esse conjunto de evidências¹⁴. O problema, entretanto, era pensar em um mecanismo puramente natural que, partindo de uma única ou umas poucas formas originárias, muito simples em sua estrutura, como por sinal eram os embriões de todas as espécies, pudesse gerar essa espantosa variedade de espécies, organizadas dos modos mais diversos e adaptadas às mais diferentes condições de vida¹⁵. Atribuir tudo isso a fatores como o clima,

¹²Darwin, 1859, p.3.

¹³Vale lembrar: Fritz Müller (2009[1864]), o reconhecido naturalista alemão que desenvolveu sua obra em Santa Catarina, foi o primeiro a utilizar o critério embriológico de Geoffroy Saint-Hilaire num contexto evolucionista (cf. Richards, 1992, p.159; Caponi, 2022, p.167). Nesse sentido, Haeckel seguiu, mas também alargou e aprofundou, a trilha marcada por Müller a partir das praias da Ilha de Santa Catarina (West, 2003, p.113; Caponi, 2022, p.168) já em 1864 (cf. Beer, 1958, p.4-5; Caponi, 2022, p.169-170).

¹⁴cf. Mayr, 2005, p.117; Caponi, 2021, p.20.

¹⁵Caponi, 2011, p.52.

a alimentação e, inclusive, ao uso e desuso dos órgãos não parecia razoável¹⁶.

Seria como querer explicar o surgimento de um novo modelo de máquina pelo simples desgaste das peças de uma máquina construída a partir de um modelo anterior. Em alguns casos, é verdade, esse desgaste pode melhorar o desempenho de uma ou outra peça da máquina. Mas não muito mais do que isso. E, na maior parte dos casos, esses efeitos do uso e do ambiente terminam danificando toda a estrutura. Por outro lado, mal se pode esperar que, a partir desses efeitos, surjam modificações da máquina que permitam usá-la para desempenhar funções distintas das que inicialmente ela cumpria. Isso também se aplica às estruturas biológicas. É difícil pensar que, pela mediação do simples exercício, o membro dianteiro de um tetrápode possa se modificar para começar a operar como algo minimamente próximo de uma asa. Uso e desuso, nesse sentido, são mecanismos demasiado conservadores para produzirem inovações evolutivas significativas¹⁷.

Por meio da sua mediação, se os mecanismos hereditários que isso exigiria de fato existissem, só poderiam ser aprimorados desempenhos já instalados. Quer dizer: pela simples mediação do uso e desuso, bem como dos efeitos diretos da alimentação ou do clima, nunca podem surgir modificações morfológicas que resultem em novos desempenhos funcionais. O desuso pode atrofiar órgãos¹⁸, mas o uso não pode resultar na geração de novas estruturas que, pelo mesmo fato de não existirem, não podem ser usadas. Sem considerar, por outro lado, estruturas ou traços morfológicos que são muito convenientes, como pode ser o caso de uma coloração mimética, cuja configuração nunca seria afetada pelo uso e desuso como acontece com o tamanho dos bíceps de um remador.

Tudo isso constitui uma limitação crucial na hora de explicarmos essa atordoante variedade de formas vivas, com suas múltiplas estruturas

¹⁶Darwin, *op. cit.*, p.3.

¹⁷cf. Dawkins, 1998, p.19.

¹⁸Darwin, *op. cit.*, p.138.

morfológicas, todas adequadas às mais variadas condições de existência. Por isso, mesmo antes do desenvolvimento dos estudos sobre a hereditariedade interditar essa via, Darwin já tinha desistido dela, considerando-a uma chave insuficiente para explicar o ajuste dos seres vivos à lei cuvieriana das condições de existência¹⁹. Esses fatores, em todo caso, poderiam aplicar-se a uma parte dessas variações hereditárias sobre as quais operaria a seleção natural²⁰, que foi o mecanismo ao qual Darwin²¹ atribuiu o papel de explicar a adequação das formas vivas às suas condições de existência. A seleção natural seria responsável por produzir uma deriva de formas sempre insidiosamente ajustada a essas condições de existência. Ou melhor: uma deriva de formas que cria novas condições de existência, promovendo também o ajuste a essas condições²².

Para que isso ocorresse só seria necessário assumir que os seres vivos estão submetidos a uma exigente luta pela existência na qual qualquer modificação de estrutura que resulte em alguma vantagem funcional para seu portador e seja transmissível hereditariamente à descendência desse portador, acaba tornando-se mais frequente na linhagem na qual essa modificação aparece²³. Isso sem que importe muito, por outro lado, qual possa ser a causa da aparição dessa modificação ou o mecanismo de sua transmissão. Bastaria saber, como qualquer criador de gado ou agricultor, que essas variações herdáveis nunca deixam de ocorrer, e em grande quantidade, em qualquer população de seres vivos. O importante, em todo caso, seria saber os efeitos que essa oferta de variações herdáveis pode gerar em virtude das vantagens e desvantagens funcionais que acarretam para seus portadores²⁴.

¹⁹Cuvier, 1817, p.6.

²⁰Darwin, *op. cit.*, p.170.

²¹*Ibid.*, p.206.

²²*Ibid.*, p.III.

²³*Ibid.*, p.60.

²⁴Darwin, *op. cit.*, p.127.

Meio século depois da publicação de *On the origin of species*, a Genética começou a desvelar esses mecanismos hereditários²⁵. Mais tarde, os teóricos da Genética de Populações mostraram que esses mecanismos não só eram compatíveis com a Teoria da Seleção Natural, mas também a reforçaram²⁶. Já um pouco depois, a Genética Experimental de Populações e a Genética Ecológica de Populações referendaram essa convergência com pesquisas de laboratório e de campo²⁷. Contudo, muito antes da Genética se desenvolver, a teoria darwiniana já tinha recebido outras importantes corroborações, sobretudo no tangente à tese da filiação comum. Nas décadas posteriores a 1860, impulsionadas pela própria perspectiva evolucionista, desenvolveram-se pesquisas nos campos da Anatomia e da Embriologia Comparadas, da Biogeografia e da Paleontologia, que produziram resultados que, além de serem plenamente convergentes com a perspectiva darwiniana, também permitiram dar passos importantes na direção de um dos grandes objetivos teóricos que Darwin propôs para a História Natural: a reconstrução da árvore da vida²⁸, uma representação filogenética da história da vida sobre a terra que deslocaria a taxonomia tipológica antes vigente²⁹.

Além disso, ainda no século XIX, a consolidação da Teoria Celular³⁰ gerou uma importante corroboração da tese da filiação comum que Darwin sequer tinha considerado. Independentemente do que pensaram seus propulsores, a Teoria Celular permitia pensar que todos os seres vivos eram compostos das diversas variantes que essa unidade morfológica e funcional fundamental, a célula, podia apresentar. Talvez, só com base na Anatomia Comparada, a unidade de tipo entre molusco e vertebrado fosse difícil de admitir. Mas se entram em consideração os componentes fundamentais dos tecidos das diferentes estruturas morfológicas desses

²⁵Barahona & Ayala, 2009, p.69.

²⁶Gayon, 1992, p.314.

²⁷*Ibid.*, p.371.

²⁸Bowler, 1996.

²⁹Le Guyader, 2003, p.28.

³⁰*cf.* Albarracín, 1992.

grupos, é possível entrever uma afinidade muito mais geral e fundamental. Uma afinidade que se encaixa muito bem com a Teoria da Filiação Comum³¹. O célebre darwinista alemão Ernst Haeckel³² soube aproveitar essa via de argumentação em favor da Tese da Filiação Comum, e foi pioneiro em afirmar que todos os seres vivos pluricelulares descendem de monocelulares que, por sua vez, descenderiam de formas ainda mais simples chamadas 'moneras'³³.

Algo semelhante ao que aconteceu no século XIX com a Teoria Celular veio também a acontecer no século XX com a Biologia Molecular, que mostrou a unidade fundamental da vida num nível ainda mais básico de organização³⁴. Ademais, a Biologia Molecular também permitiu outros resultados convergentes com a Teoria da Filiação Comum. Muitos deles vieram pela via das filogenias moleculares³⁵, mas também vale lembrar a descoberta dos genes homeóticos: determinantes básicos da morfologia de todos os grupos de animais³⁶. Ou seja, todos esses desenvolvimentos e resultados referendaram, simultaneamente, a ideia da unidade de tipo e a tese da filiação comum³⁷, tal como aconteceu com outros inúmeros trabalhos, de campo e de laboratório, que mostraram o papel da seleção natural na evolução de adaptações e que corroboraram sua capacidade para cumprir o papel causal que Darwin tinha atribuído a ela³⁸.

³¹Torres de Farias & Prosdocimi, 2019, p.65.

³²Haeckel, 1876, p.39-41.

³³cf. Margulis, 2001, p.61.

³⁴Mayr, 1998, p.922-3; Torres de Farias & Prosdocimi, 2019, p.67.

³⁵cf. Tassy, 1998, p.275.

³⁶Slack *et al.*, 1993, p.492; Carroll, 2006, p.69.

³⁷Stearns & Hoekstra, 2003, p.331.

³⁸cf. Grant & Grant, 2008; Futuyma & Bennett, 2009; Lloyd, 2021.

Falibilidade do conhecimento humano e dúvida científica

Toda teoria científica bem-sucedida, conforme assinalou Stephen Toulmin³⁹, deve guardar uma congruência entre os objetivos explicativos a que se propõe e os recursos teóricos e metodológicos com que conta para alcançar esses objetivos. Desde 1859, a Teoria da Evolução vem mostrando que, no que tange a esse quesito, não deixa nada a reclamar. Por isso suscitou uma adesão tão rápida entre os naturalistas contemporâneos de Darwin. De forma decidida e eficiente, esses naturalistas somaram-se ao grande programa de pesquisa proposto em *On the origin of species*⁴⁰. Para além dessas primeiras e gloriosas décadas, a Teoria da Evolução continuou progredindo, mostrando uma ampla e notória capacidade tanto explicativa quanto heurística, e também referendando sua aptidão para dar um sentido teórico unitário a diversas descobertas que foram ocorrendo em distintas áreas das ciências biológicas. Como aconteceu com a Genética Mendeliana, mas também com os desenvolvimentos da Biologia Molecular, um campo de estudos cujos resultados, conforme Jacques Monod e François Jacob⁴¹ muito oportunamente mostraram, só têm sentido se considerados à luz da Teoria da Filiação Comum e da Teoria da Seleção Natural.

Se não fosse assim, se a Teoria da Evolução não tivesse mostrado essa fertilidade heurística e essa capacidade explicativa, não teria resistido como pauta e referência conceitual do trabalho de tantos biólogos que, com base nela, produziram toda essa enorme quantidade de evidências que a confirmam. Os cientistas são sempre um pouco exististas, e não está mal que assim seja. Elas e eles gostam, como dizia Peter Medawar⁴², de problemas solúveis. Isso é assim porque os problemas resolvidos geram *papers*, e os não resolvidos não o fazem. Ninguém aplaude um cientista que reconhece o fracasso de suas tentativas em resolver um

³⁹Toulmin, 1972, p.152.

⁴⁰Bowler, 1996.

⁴¹Monod, 1970; Jacob, 1970.

⁴²Medawar, 1969, p.116.

problema muito difícil. Roma não paga traidores, e a ciência não premia os 'fracassos honestos'. Trata-se, na verdade, de um regime duro e até um pouco cruel, não muito fácil de aguentar. Por isso, se uma teoria se sustenta tanto tempo e de forma tão generalizada dentro desse jogo exigente, é porque não coloca os cientistas nesses becos sem saída que são os problemas insolúveis.

Quer dizer, o fato de os cientistas trabalharem dentro do referencial evolucionista não depende de 'acreditar' ou 'não acreditar': não é questão de 'crença'. É uma questão de poder ou não poder fazer ciência. Por isso, quem procura problemas solúveis para desenvolver uma agenda de pesquisa realmente profícua não pode perder tempo com teorias fracas. Tampouco com 'fatos alternativos', que se mostram nulos na hora de servir como base para empreender novas pesquisas e produzir novos resultados. Por isso, as boas teorias e os genuínos fatos sempre acabam se impondo aos pesquisadores. Nem tanto porque eles sejam pessoas particularmente inteligentes ou livres de preconceitos e interesses alheios à produção do conhecimento, mas porque as teorias fracas e os 'fatos alternativos' são péssimos recursos para produzir resultados de pesquisa que sejam passíveis de reconhecimento pela comunidade científica.

No que tange a essa capacidade de produzir resultados, desde 1859 até hoje, a Teoria da Evolução vem comportando-se estupendamente bem. É obvio que, como acontece com toda teoria científica, existem problemas sobre os quais os evolucionistas continuam discutindo e pesquisando⁴³. De fato, a clausura erótica é incompatível com a ciência.⁴⁴ Entretanto, as possíveis soluções a essas questões abertas, sejam empíricas ou teóricas, nunca envolvem um questionamento das teses evolucionistas fundamentais. Ao contrário: essas teses definem, não somente as coordenadas nas quais essas questões são colocadas, mas também o referencial conceitual no qual se espera que surjam as soluções para essas questões.

⁴³ cf. Stearns & Hoekstra, 2003, p.334-5; Meyer & El-Hani, 2005, p.77-8.

⁴⁴ Rescher, 1994, p.14.

Pode-se dizer, entretanto, que, ao argumentar desse modo, estou desconsiderando uma das grandes lições da Filosofia da Ciência do século XX, que é esse 'falibilismo' sobre o qual Karl Popper⁴⁵ tanto insistiu. Pelo menos no que tange à ordem factual, seja no campo das ciências, da tecnologia ou dos 'saberes vulgares', todo conhecimento humano é falível e, em última instância, sujeito a alguma possível revisão ou retificação mais ou menos radical. Isso se aplica a todas as teorias científicas, inclusive às mais consolidadas. Aplica-se à Teoria da Relatividade, à Teoria Celular, à Teoria da Evolução e, pela mesma razão, ao Heliocentrismo. A Teoria da Evolução, nesse sentido, não poderia ser uma exceção. Contudo, uma coisa é admitir o falibilismo, e outra totalmente distinta é atribuir um caráter duvidoso ou objetável a qualquer uma dessas teorias, que é o que alguns pretendem fazer com a Teoria da Evolução. Apela-se à falibilidade do conhecimento humano, muitas vezes demagógica e oportunisticamente contraposta à 'onisciência divina', para assim sublinhar que a Teoria da Evolução é tão duvidosa e discutível quanto 'qualquer outra teoria'.

O problema, porém, está no que temos que considerar como dúvida, como dúvida legítima, no campo da pesquisa científica. E o que há para dizer a esse respeito em primeiro lugar é que, em ciência, a dúvida não é nunca uma atitude de descrença passiva. A dúvida não é um estado subjetivo que consistiria numa indecisão entre duas teses, tampouco uma obstinada resistência a acreditar em algo. Na realidade, em ciência, as crenças, as convicções, não contam: não importam a ninguém, nem fazem a mais mínima diferença. O que importa são os argumentos, e por isso, quando em ciência se fala de dúvida, fala-se de uma atividade árdua: enunciar bons argumentos, argumentos bem fundados, contra uma determinada posição ou teoria. Não se trata de dizer: 'não estou convencido'. Essa é uma questão de foro íntimo sobre a qual, em ciência, não cabe falar. Em ciência se trata de apresentar razões, fatos e referências conceituais cuja consideração possa levar a questionar a verdade de uma

⁴⁵Popper, 1959.

teoria, ou a pensar que ela não era tão sólida ou tão bem articulada quanto parecia.

Em ciência há que ter boas razões para duvidar. Quer dizer, há que poder apresentar bons argumentos para pôr em dúvida algo e, assim, submetê-lo a discussão. E esses argumentos devem estar embasados em conhecimentos científicos que os avalizem. Ou seja, duvida-se a partir do saber, não da ignorância. Por isso, duvidar em ciência é difícil, e exige competências específicas. Porém, o mais importante aqui é que essas dúvidas, esses argumentos que possam ser construídos contra alguma teoria, hipótese ou resultado de pesquisa, sempre devem estar alicerçados no próprio conhecimento científico: sem essa âncora, não há dúvida razoável, não há dúvida atendível. E o que definitivamente não cabe é a dúvida que invoca aquilo que ainda não sabemos, ou que se pretende justificar em tudo aquilo que ainda ignoramos. Argumentar dessa forma pode parecer um gesto de humilde prudência, mas não é nada disso. Aquele que se coloca nessa posição é só um descrente preguiçoso, e também presunçoso. Porque ele se coloca no lugar de uma autoridade superior e alheia à própria ciência.

Nesse sentido, citar a irremissível falibilidade do conhecimento humano apelando para possíveis fatos ainda desconhecidos que, no futuro, poderiam nos levar a duvidar de uma teoria hoje aparentemente estabelecida, é confundir teses epistemológicas com argumentos científicos. Que todo o conhecimento humano seja falível não serve para pôr em discussão nenhuma teoria científica em particular. Para fazê-lo é necessário mostrar evidências e razões concretas que possam promover esse questionamento. Ninguém em ciência levaria a sério uma crítica de uma teoria científica que está embasada no argumento epistemológico da falibilidade do conhecimento, tampouco se aceitaria a pertinência de uma dúvida supostamente alicerçada em teorias ou fatos que a ciência alguma vez pudesse chegar a formular ou a descobrir. Nenhuma revista científica levaria a sério um *paper* no qual se apela à

falibilidade do conhecimento humano como razão para abrir um debate sobre a confiabilidade de uma teoria ou do resultado de pesquisa qualquer.

Quer dizer, não se pode duvidar em nome de evidências ou de conhecimentos ainda por vir, tampouco em nome de nossa infinita ignorância, supostamente própria de míseros seres finitos e, inclusive, 'pecadores'. Duvida-se a partir de evidências e teorias já estabelecidas. Ou pelo menos conhecidas e minimamente atendíveis. E, nesse sentido, no que concerne à atual Teoria da Evolução, o que se tem a dizer é isso que já falei no início: no conhecimento biológico contemporâneo, assim como em toda a ciência em geral, não há nada que possa justificar qualquer tipo de dúvida sobre essas duas grandes teses darwinianas que aludem à filiação comum e ao papel da seleção natural. Também não há nada que nos leve a presumir que, nas pesquisas e debates em curso, possam vir a aparecer evidências e argumentos capazes de promover essas dúvidas. Por isso, as dúvidas e objeções com relação à Teoria da Evolução só podem ser levantadas a partir do exterior da ciência, e é também por esse motivo que estão excluídas de qualquer discussão científica. É o que acontece com a *soi-disant* Teoria do Design Inteligente, caso exemplar de objeção contra a Teoria da Evolução que deve procurar seus fundamentos fora da própria ciência. Isso se dá por dois motivos: o suposto problema da 'complexidade irreduzível'⁴⁶ alude a uma questão já saldada pela Teoria da Evolução, e o que se propõe como alternativa para resolver essa suposta dificuldade não é uma teoria científica, mas uma tese teológica.

Sem novidade no front

Em ciência, qualquer explicação que se dê para um fenômeno deve aludir a variáveis cujos estados e os fatores determinantes desses estados possam ser acessíveis ao conhecimento científico com independência do próprio fenômeno que se pretende explicar. E esse, claramente, não é o caso do 'desenhista inteligente' que alguns querem invocar para explicar

⁴⁶cf. Behe, 2010.

as ajustadas e complexas adequações de estrutura e função observadas nos seres vivos. Esse desenhista é uma entidade fantasmagórica cujos estados e comportamentos escapam a qualquer conhecimento empírico e intervenção ou manipulação experimental. Certamente, ninguém pretenderia manipular os estados de 'Deus'. Por isso, explicar uma adaptação complexa apelando-se para esse desenhista não é diferente de explicar um crime invocando um demônio cuja única evidência de atuação está no próprio ato que supostamente se quer explicar. Tampouco é diferente da invocação de um milagre para explicar qualquer ocorrência que nos pareça demasiado extraordinária. De fato, se perguntarmos a um dos adoradores do desenhista inteligente como ele sabe que esse desenhista é o responsável por uma determinada estrutura biológica, a única resposta que teremos é que aí está a complexidade 'irredutível' da estrutura para confirmar: essa complexidade, dizem eles, só pode ser explicada por uma intervenção sobrenatural. Mas, ao invocar essa intervenção, essa resposta ficará, *ipso facto*, fora da esfera daquilo que merece exame científico.

Porém, além disso, que já é motivo suficiente para desestimar a pretensa cientificidade da teoria do desenhista inteligente, também é preciso assinalar que, ao contrário do que seus cultores afirmam, essa suposta teoria não vem a resolver nenhuma dificuldade que já não tenha sido resolvida pela Biologia Evolucionária. A tão cacarejada 'complexidade irredutível' não é o que esse nome propõe, e o próprio Darwin já tinha considerado essa possível dificuldade e dado indicações sobre como resolvê-la. Isso ocorreu ainda em 1859, quando da primeira edição de *On the origin of species*⁴⁷, com mais esclarecimentos em 1866, na quarta edição dessa mesma obra⁴⁸. Todavia, dado que o evolucionista católico Saint George Jackson Mivart⁴⁹ se fez de desentendido, voltando sobre

⁴⁷Darwin, *op. cit.*, p. 186-191.

⁴⁸cf. Darwin: 1859, p.339; 1998[1872], p.228.

⁴⁹Mivart, 1871, p.34.

essa suposta dificuldade em sua obra *On the genesis of species*, de 1871⁵⁰, o insigne darwinista alemão Felix Anton Dörhn⁵¹ viu-se obrigado a dar um último e definitivo esclarecimento sobre o tema, enunciando o Princípio da Sucessão de Funções, um pressuposto que Darwin não chegou a explicitar, embora mais de uma vez o tenha assumido em suas argumentações⁵², como, por exemplo, em *The various contrivances by which orchids are fertilized by insects*, cuja primeira edição já tinha sido feita em 1862⁵³.

A ideia, de todo modo, é relativamente simples. Para entendê-la temos que partir do mesmo ponto do qual partem os defensores do 'Design Inteligente': qualquer estrutura, para passar pelo crivo da seleção natural, tem que apresentar algum desempenho funcional biologicamente significativo⁵⁴. A seleção natural, com efeito, só pode premiar modificações que otimizem um desempenho funcional já instalado. Por isso, para explicar a origem de estruturas cujo desempenho funcional atual supõe um nível de complexidade estrutural cuja origem evolutiva não pode ser atribuída ao simples acaso, o que o Princípio da Sucessão de Funções nos leva a pensar é que essa complexidade morfológica resultou de pressões seletivas que tinham a ver com uma função precedente que era desempenhada por essa mesma estrutura numa etapa anterior da sua evolução. Um desempenho funcional que não exigia, necessariamente, tanta complexidade morfológica, mas cuja otimização resultou nesse incremento de complexidade que permitiu a aparição dessa nova função que agora a estrutura desempenha. Essa nova função, para dizer de outro modo, aparece em sua forma mais incipiente como mero *by-product* de uma série de modificações estruturais resultantes da otimização de uma função mais primitiva que, inicialmente, não requeria tanta complexidade estrutural⁵⁵.

⁵⁰ cf. Caponi, 2013, p.255.

⁵¹ Dörhn, 1875, p.60.

⁵² Caponi, *op. cit.*, p.258.

⁵³ cf. Darwin, 1877, p. 283-4.

⁵⁴ cf. Behe, 1997, p.48-9.

⁵⁵ cf. Caponi, *op. cit.*, p.260.

A história evolutiva de uma estrutura, como pode ser o caso do flagelo dessas bactérias que foram as mascotes preferidas de Michael Behe⁵⁶, não é a história da função locomotora que esse elemento pode desempenhar⁵⁷. Os propagadores da Teoria do Design Inteligente até usam vídeos com musiquinha para apresentar os deslocamentos que o filamento em questão de fato permite, mas, como assinalou Kenneth Miller⁵⁸, esse estado de caractere que agora vinculamos à locomoção das bactérias, pode ter evoluído como resultado de um processo seletivo que aprimorou um estado primitivo desse mesmo caractere em virtude de sua capacidade para intoxicar outras células⁵⁹. Mas Behe não considera essa possibilidade⁶⁰, embora sejam conhecidas bactérias em que uma estrutura homóloga ao flagelo locomotor desempenha função secretora. Função esta que, importa sublinhar, não requer necessariamente uma morfologia tão complexa como a que apresentam os flagelos locomotores, embora possa ser facilitada por essa complexidade morfológica que o flagelo tem⁶¹.

Ou seja, submetida a pressões seletivas vinculadas à função secretora, o flagelo evoluiu de uma configuração mais simples, que já permitia essa secreção, até uma configuração mais complexa. Configuração esta que, ao mesmo tempo em que permitia um desempenho mais eficiente da função secretora, também facilitava, mesmo que de forma ínfima, deslocamentos que eram vantajosos para as bactérias que podiam executá-los, o que permitiu a instalação de uma nova série de pressões seletivas que premiaram qualquer modificação, ou 'incremento de complexidade', capaz de aprimorar o desempenho dessa nova função, a locomoção. Podendo acontecer, bem nos moldes do Princípio da Sucessão de Funções, que essa nova função tenha se tornado mais importante que a primeira⁶².

⁵⁶ Behe, *op. cit.*, p.77; 2010, p.428.

⁵⁷ *cf.* Lewens, 2007, p.113.

⁵⁸ Miller, 2010, p.440-2.

⁵⁹ *cf.* Rosenberg & McShea, 2008, p.153.

⁶⁰ Diéguez, 2012, p.137.

⁶¹ *cf.* Caponi, *op. cit.*, p.260.

⁶² *cf.* Döhrn, 1875. p.61-3.

E esse é o modelo de explicação da evolução de qualquer estrutura minimamente complexa. Como acontece com o olho, cuja história morfológica não é a história da visão, mas uma longa e labiríntica história de sucessivas mudanças de funções⁶³. Mas é claro que estudar esses tortuosos processos de mudanças funcionais é algo muito complexo e até penoso. De fato, é mais fácil esquecer Dörhn, inclinando-se piamente perante uma suposta complexidade irreduzível, como fez Mivart em 1871, como voltou a fazer Lucien Cuénot⁶⁴ em *Invention et finalité en biologie*, e como sempre haverá alguém que querará fazer.

Referências Bibliográficas

- ALBARRACIN, A. *La Teoría Celular en el Siglo XIX*. Madrid: Akal, 1992
- BARAHONA, A. & AYALA, F. *El siglo de los genes*. Madrid: Alianza, 2009.
- BEER, G. *Embryos and ancestors*. Oxford: Oxford University Press, 1958.
- BEHE, M. *A caixa preta de Darwin*. Rio de Janeiro: Zahar, 1997.
- _____. Irreducible complexity: obstacle to Darwinian evolution. pp. 427-438, in ROSENBERG, Alexander; ARP, Robert (eds.). *Philosophy of Biology*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2010.
- BOWLER, P. *Life's splendid drama*. Chicago: Chicago University Press, 1996.
- BUFFON, G. L'âne [1753]. Pp.35-43, in BUFFON, G: *Œuvres*, Tome 3. Paris: Parent-Desbarres, 1868.
- CAPONI, G. *La segunda agenda darwiniana*. México: Centro Lombardo Toledano, 2011.

⁶³ cf. Lamb *et al.*, 2007.

⁶⁴ Cuénot, 1941.

- _____. El 18 Brumario de Michael Behe: la teoría del diseño inteligente en perspectiva histórico-epistemológica. *Filosofía & História da Biologia* 8(2): 253-278, 2013.
- _____. El impacto de la Filosofía Anatómica de Étienne Geoffroy Saint-Hilaire en el desarrollo de la Historia Natural. *Gavagai* 2(2): 10-31, 2015.
- _____. *Evolucionismo*. Jundiaí: Editora Fibra // Edições Brasil, 2021
- _____. Fritz Müller, do programa filogenético ao programa adaptacionista. *Filosofia & História da Biologia* 17(2): 161-180, 2022.
- CARROLL, S. *Infinitas formas de grande beleza*. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.
- CUENOT, L. *Invention et finalité en Biologie*. Paris: Flammarion, 1941.
- CUVIER, G. *Le Règne Animal distribué d'après son organisation*, Tome I. Paris: Deterville, 1817.
- DARWIN, C. *On the origin of species*. London: Murray, 1859.
- _____. *On the origin of species* [1872]. 6. ed. New York: The Modern Library, 1998.
- _____. *The various contrivances by which orchids are fertilized by insects*. 2. ed. London: Murray, 1877.
- DAWKINS, R. Universal Darwinism. Pp.17-37, in HULL, D. & RUSE, M. (eds.): *Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- DIDEROT, D. *Pensées sur l'interprétation de la nature* [1754]. Pp.1-63, in ASSEZAT, J. (ed.): *Œuvres complètes de Diderot*, Tome 2. Paris: Garnier, 1754.

DIÉGUEZ, A. *La vida bajo escrutinio*. Valencia: Buridán, 2012.

DÖHRN, F. *Der Ursprung der Wirbelthiere und das Princip des Functionswechsles*. Lepsig: Engelman, 1875.

FUTUYMA, D. & BENNETT, A. The importance of experimental studies in Evolutionary Biology. pp. 15-30, in GARLAND, Theodore & ROSE, Michael (eds.): *Experimental evolution*. Berkeley: University of California Press, 2009.

GAYON, J. *Darwin et l'après-Darwin*. Paris: Kimé, 1992.

GEOFFROY SAINT-HILAIRE, E. Considérations sur les pièces de la tête osseuse des animaux vertébrés, et particulièrement sur celles du crâne des oiseaux. *Annales du Muséum d'Historie Naturelle* 10: 342-365, 1807.

GEOFFROY SAINT-HILAIRE, E. Principes de Philosophie Zoologique [1830]. Pp.129-248, in LE GUYADER, H: *Geoffroy Saint-Hilaire*. Paris: Belin, 1998.

GEOFFROY SAINT-HILAIRE, E. Le degré d'influence du monde ambiant pour modifier les formes animales. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'Institut de France* 12: 63-92, 1833.

GEOFFROY SAINT-HILAIRE, I. *Vie, travaux et doctrine scientifique d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire*. Paris: Bertrand, 1847.

GRANT, R.; GRANT, P. *How and why species multiply*. Princeton: Princeton University Press.

HAECKEL, E. *The History of Creation*, Vol. 2. London: King, 1876.

JACOB, F. *La logique du vivant*. Paris: Gallimard, 1970.

KANT, I. *Kritik der urtheilskraft* [1790]. Köln: Könenan, 1995.

- LAMB, T; COLLIN S, PUGH, E. Evolution of the vertebrate eye: opsins, photoreceptors, retina and eye cup. *Nature Reviews Neuroscience* 12: 960-76, 2007.
- LE GUYADER, H. *Geoffroy Saint-Hilaire*. Paris: Belin, 1998.
- LE GUYADER, H. *Classification et évolution*. Paris: Le Pommier, 2003.
- LEWENS, T. *Darwin*. London: Routledge, 2007.
- LLOYD, E. *Adaptation*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.
- MARGULIS, L. *O planeta simbiótico*. Rio de Janeiro: Rocco, 2001.
- MAYR, E. *Biologia, ciência única*. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.
- _____. *O desenvolvimento do pensamento biológico*. Brasília: UnB, 1998.
- MEDAWAR, P. *El arte de lo soluble*. Caracas: Monte Ávila.
- MEYER, D. & EL-HANI, C. *Evolução, o sentido da Biologia*. São Paulo: Unesp, 2005.
- MILLER, K. The flagellum unspun: the collapse of irreducible complexity. Pp. 439-449, in ROSENBERG, A. & ARP, R. (eds.). *Philosophy of Biology*. Oxford: Wiley/Blackwell, 2010.
- MIVART, St. G. *On the genesis of species*. New York: Appleton, 1871.
- MONOD, J. *Le hasard et la nécessité*. Paris: Seuil, 1970.
- MÜLLER, F. *Para Darwin*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009[1864].
- POPPER, K. *The logic of scientific discovery*. London: Routledge.

- RESCHER, N. *Los límites de la ciencia*. Madrid: Tecnos, 1994.
- RICHARDS, R. *The meaning of evolution*. Chicago: Chicago University Press, 1992.
- ROSENBERG, A.; McSHEA, D. *Philosophy of Biology*. New York: Routledge, 2008.
- RUSSELL, E. *Form and function*. London: Murray, 1816.
- SLACK, J; HOLLAND, P; GRAHAM, C. The zootype and the phylotypic stage. *Nature* 361: 490-492, 1993
- STEARNS, S.; HOEKSTRA, R. *Evolução*. São Paulo: Atheneu, 2003.
- TASSY, P. *L'arbre à remonter le temps*. Paris: Diderot, 1998.
- TORRES DE FARIAS, S.; PROSDOCIMI, F. *A emergência dos sistemas biológicos*. Rio de Janeiro: Artecomciência, 2019.
- TOULMIN, S. *Human understanding*, Vol. 1. Oxford: Clarendon Press, 1972
- WEST, D. *Fritz Müller*. Blacksburg: Pocahontas, 2003.

Copyright © 2023 Editora Livraria da Física

1a. Edição

Editor: JOSÉ ROBERTO MARINHO

Projeto gráfico e diagramação: THIAGO AUGUSTO SILVA DOURADO

Capa: FABRÍCIO RIBEIRO

Texto em conformidade com as novas regras ortográficas do Acordo da Língua Portuguesa.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Por que confiar nas ciências? epistemologias para o nosso tempo / Ivã Gurgel (org.). - 1. ed. - São Paulo : Livraria da Física, 2023.

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-5563-338-2

1. Ciências - Metodologia 2. Ciências - Pesquisa 3. Epistemologia 4. Lógica I. Gurgel, Ivã.

23-159141

CDD-001.42

Índices para catálogo sistemático:

1. Conhecimento científico 001.42

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora. Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107 da Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Impresso no Brasil

Printed in Brazil



www.lfeditorial.com.br

Visite nossa livraria no Instituto de Física da USP

www.livrariadafisica.com.br

Telefones:

(11) 39363413 - Editora

(11) 38158688 - Livraria