

Erasmus Darwin e a Árvore da Vida

Erasmus Darwin and the Tree of Life

RESUMO No século XVIII, Erasmus Darwin propôs a transmutação das espécies e as leis da vida orgânica (seleção artificial, natural e sexual), porém a ideia não foi compreendida na época. Além disso, sua figura tem sido pouco explorada e discutida pelos historiadores da ciência. O objetivo deste artigo não é só discutir os aspectos em que ele se baseava, seguindo conceitos de Jean-Jacques Rousseau, Adam Smith e de David Hume, mas também as contribuições do próprio Erasmus Darwin.

Palavras-chave epistemologia; história da ciência; evolução.

GERALDO SALGADO-NETO

Universidade Federal de Santa Maria | UFSM

Introdução

Erasmus Darwin (1731–1802)¹ é normalmente reconhecido como o avô paterno de Charles Robert Darwin (1809–1882)². Porém suas contribuições vão além de uma obra escrita e publicada em forma de versos. Erasmus Darwin promoveu e organizou várias sociedades ligadas à Maçonaria (livres-pensadores), ao desenvolvimento científico e à revolução industrial e tecnológica da Inglaterra. Além disso, é considerado o fundador do evolucionismo moderno, proposto a partir das leis da vida orgânica, publicadas em 1792.³ Os historiadores negligenciaram Erasmus Darwin, e a razão disso talvez fosse o fato de haver escrito as suas obras principais como poeta, em versos; os versos raramente são levados a sério. Talvez tenha sido essa uma forma de proteger-se e lançar-se à posteridade.⁴

Erasmus Darwin era filho mais moço de Robert Darwin, advogado de Nottingham; depois de anos na Chesterfield School (Edimburgo), entrou na universidade de Cambridge, onde estudou os clássicos, matemática e medicina, e recebeu o diploma de médico em 1756 (Medical Doctor M.D.). Mudou-se a seguir para Lichfield, onde veio a ganhar muita fama como médico, a ponto de ser convidado pelo Rei George III, para ser seu médico particular, posto que recusou com distinção, por motivos políticos. Foi um dos mais notáveis médicos ingleses de seu tempo, suas habilidades diagnósticas eram extraordinárias, ganhou fama e fortuna como médico (grátis para os pobres e caro para os ricos).⁵

ABSTRACT *Erasmus Darwin proposed in the 18th century the transmutation of species and the laws of organic life (artificial, natural and sexual selection), but he was not understood at that time. Besides, his views have been little explored and discussed by historians of science. The objective of this article is not only to discuss aspects in which he was based following Jean-Jacques Rousseau, Adam Smith and David Hume ideas, but also Erasmus Darwin's own contributions.*

Key words *epistemology; science history; evolution.*

Ao longo dos séculos XVIII e XIX, dois acontecimentos históricos impulsionaram as investigações sobre a origem da vida: primeiro, o grande desenvolvimento da ciência, principalmente da anatomia, fisiologia e microscopia, deu força à ideia da proximidade entre os seres vivos e a matéria inanimada; e segundo, a revolução francesa, que reduziu a autoridade do rei e da igreja nos países europeus, possibilitou o aparecimento e a divulgação de teorias científicas consideradas até então como hereges. Nessa época havia diferentes correntes de pensamento científico. A primeira dessas interpretações era chamada de Vitalogia ou Vitalismo, caracterizada por postular a existência de uma força ou impulso vital sem o qual a vida não poderia ser explicada. Trata-se de uma força específica, distinta da energia estudada pela Física e outras ciências naturais, que, atuando sobre a matéria organizada, daria como resultado a vida. Essa postura opunha-se às explicações mecanicistas que apresentavam a vida como fruto da auto-organização dos sistemas materiais que lhe servem de base. Para os mecanicistas, seres vivos eram sistemas mecânicos bastante complexos, mas que em essência não se distinguiam dos demais sistemas do universo, e a chave do desenrolar da vida estava no desvendamento de como funcionavam esses sistemas, reduzindo-os a unidades básicas.⁶

A transmutação das espécies vivas

Erasmus Darwin F.R.S. (Fellow of the Royal Society) fazia parte de um grupo de elite de pessoas esclarecidas (Rosacruz) que trabalhavam em conjunto na busca do conhecimento, o chamado “Colégio Invisível”. Criado por Robert Boyle (1627–1691), em 1641, o “Colégio Invisível” era uma associação de homens excepcionais. Entre 1660 e 1663, por vontade do rei Carlos II, ele foi transformado gradualmente em Royal Society, oficialmente fundado em 1660. A nova associação foi uma das matrizes da comunidade científica moderna, tendo sido concebida e organizada desde o início para ser um fórum internacional de cientistas, onde o livre-pensamento poderia fluir através da teia de sociocorrespondentes que tinha se espalhado pela Europa.⁷

97

Na França praticavam-se as ideias de Rousseau, Voltaire, La Mettrie, Diderot e Holbach. Erasmus Darwin era um livre-pensador e acreditava nas ideias de Jean-Jacques Rousseau (1712–1778) de que o pensamento de cada indivíduo deveria refletir-se sobre suas atitudes e a busca sempre do caminho do bem e da perfeição; desta maneira a sociedade iria caminhar naturalmente para o progresso.⁸ Considerado como ateu, Erasmus Darwin era na realidade um deísta ardoroso, e aceitava plenamente o grande arquiteto como criador do universo.⁹ Ele provavelmente considerou a árvore hermética ou árvore da vida, a mítica árvore do bem e do mal do gênesis bíblico, que, entre outras coisas, representava os degraus da escada das formas. A transmutação da vida era representada pelas sete chamas do candelabro de sete braços.¹⁰ Era uma grande cadeia do ser.¹¹ “A mudança dos corpos em luz e da luz em corpo está perfeitamente de acordo com as leis da natureza, pois a natureza parece encantada com a transmutação”.¹²

Em 1760, Erasmus Darwin iniciou a organização do círculo lunar, com encontros acertados durante a lua cheia, e, em 1765, em Lichfield, concretizou a sociedade lunar, dando apoio financeiro aos iniciantes em pesquisas. Os encontros adquiriram maior dimensão com a crescente adesão de mais gente talentosíssima, e, em 31 de dezembro de 1775, foi registrado oficialmente o nome de *Lunar Society of Birmingham*, que se constituía em um estado-maior de gênios e de empreendedores (empresários). Os *Lunatics* reuniam-se em noites de lua cheia, Birmingham era o centro da nova cultura industrial. Os mecânicos lunares introduziram tecnologias novas, uma indústria química e uma mentalidade empresarial; outros artesãos lunares especializaram-se em relógios e em instrumentos de precisão e medição e na organização de fábricas. Era um conclave de bons amigos que se juntavam uma vez ao mês para trocar ideias, comer e beber alguma coisa, e provocar discussões para se estimularem e fazerem novos inventos.¹³

Erasmus Darwin, além de médico, era poeta, físico, biólogo, botânico e naturalista; como mecânico e inventor, aperfeiçoou uma carruagem estável o suficiente para realizar curvas e percorrer grandes distâncias em altas velocidades, podendo visitar seus pacientes em lugares distantes; também desenvolveu um moinho de vento horizontal para pulverizar pigmentos em cerâmicas e projetou caixas de música e falantes, capazes de pronunciar o pai-nosso, o credo e os dez mandamentos em inglês.¹⁴

Erasmus Darwin era um gigante, um brilhante *bon vivant*, cuja sombra se estendeu pelas gerações posteriores. Seus trabalhos mais importantes foram *The botanic garden* (1789–1791); *Zoonomia* (1792–1794–1796); *Phytologia* (1800); e *The temple of nature* (1803). As principais ideias sobre a transmutação das espécies estão expressas no poema *The botanic garden*, de 1789, e especialmente no tratado *Zoonomia; or, The laws of organic life*, de 1792, com quatro volumes e mais de 2000 páginas.¹⁵

O livro *Zoonomia* foi escrito na pequena cidade inglesa de Breadwall, perto de Derby. Erasmus Darwin, que era um homem grande e gordo, e sofria de um defeito sibilante de pronúncia, escreveu esse poema didático de muitas estrofes de 1781 até 1798. Ele não pertencia a nenhuma escola ou método, seguindo seu próprio caminho de maneira um tanto esquisita e original. Darwin certamente conhecia os grandes museus de Londres e lá podia meditar sobre a pasmosa adaptação de muitas plantas e animais ao ambiente, observando os insetos venenosos, os répteis armados e os pássaros de cores dissimulativas, podendo refletir sobre os meios que os seres vivos usavam para se defender de seus inimigos. Nas salas e rotundas dos museus, cujas paredes estavam povoadas de aves, liras australianas, pinguins antárticos e macacos sul-americanos, podia fazer muitas perguntas, cujas respostas, segundo lhe parecia, eram mais importantes do que marcar os animais empalhados com rótulos lineanos, embora fosse um grande admirador de Lineu.¹⁶

Na obra de Erasmus Darwin havia qualquer coisa de François Levaillant (1753–1824), que afirmava que os livros dos sábios eram um nada diante do grande livro da natureza. Viajar ao estrangeiro era-lhe impossível, pois tinha de atender em sua clínica, por isso viajava em pensamento e via pelo menos tanto quanto os exploradores em suas expedições. Lia as notícias deles com atenção e espírito crítico, ocupava-se com a vida social das grandes manadas de animais dos trópicos, com o mistério das plantas que devoravam insetos, com a simbiose e o mimetismo, com milhares de coisas sem interesse para os professores da era do formalismo. Nos museus, Erasmus Darwin comparava espécies do velho com espécies do novo mundo, espécies tropicais com espécies árticas, e procurava descobrir por que eram tão diferentes. Tudo o que via, ele captava com memória fotográfica e guardava. Depois voltava para Breadwall e para sua mesa de trabalho, onde lia grandes obras.¹⁷

Seus livros prediletos (outro traço estranho nesse homem estranho) não eram, como se podia esperar, tratados de história natural. Ele lia tudo o que dizia respeito ao seu campo de interesse, mas apreciava acima de tudo dois filósofos, Adam Smith (1723–1790) e David Hume (1711–1776), e inspirava-se neles para seus trabalhos. Adam Smith era economista e David Hume intitulava-se “anatomista da alma humana”. Smith estabelecia princípios econômicos, e Hume, princípios sobre a crítica do conhecimento. Erasmus Darwin iria construir com isso os alicerces de um novo sistema de ciências naturais.

O livro de Adam Smith intitulava-se *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations* (Uma investigação sobre a natureza e as causas da riqueza das nações) e era a bíblia da economia nacional dos Whigs (liberais Ingleses). “A força motriz da evolução humana é a livre concorrência das forças”. Erasmus Darwin sublinhou essa frase do livro, e, se Smith estivesse certo, isso queria dizer que também na natureza os concorrentes lutavam pela vida e desse modo iriam evoluindo.¹⁸ Era certo que o homem não estava sujeito a leis especiais, ele tinha se adaptado ao seu ambiente e desenvolvido instintos sociais por simples razões econômicas, e o mesmo se dera com os outros animais e plantas. A livre concorrência das forças excluía o inútil e favorecia o que era útil. Exatamente como, nas entidades econômicas de uma nação, os preços, os salários e os lucros regulavam-se por si mesmos, ninguém intervindo para perturbá-los, na natureza, tudo se regulava por si mesmo. Assim Erasmus Darwin aplicou o liberalismo de Adam Smith e dos Whigs ingleses aos processos da natureza.

Em David Hume, Darwin encontrou algo para completar esse quadro. Hume ensinara que não havia propriamente metafísica, mas apenas impressões dos sentidos e experiências. O filósofo que medita sobre as coisas do mundo e procura transpor as fronteiras da percepção de seus sentidos apenas liga uma experiência à outra e espera que causas semelhantes produzam efeitos semelhantes. Por outro lado, a experiência nos mostra que tudo evolui, cada personalidade, cada cultura, cada estado. Daí, concluía Hume, também o mundo deveria ter evoluído pouco a pouco, partindo de pequenos começos. Essa ideia, Erasmus Darwin anotou em seu diário, concorda com o que podemos

observar continuamente. Não vemos em toda a criação nenhuma parada, mas um contínuo aperfeiçoamento. Vemos como as partes firmes e habitadas da terra aumentam. Verificamos isso em nós mesmos, no aumento crescente da nossa sabedoria e da nossa felicidade. Para Erasmus Darwin, evolução significava sempre uma ascensão, ele não podia conceber um retrocesso na natureza e na história da humanidade.¹⁹

*[...] o próprio mundo poderia ter sido gerado, em lugar de criado; quer dizer, poderia ter sido produzido gradualmente de começos muito pequenos, enquanto aumentava a atividade de seus princípios inerentes, em lugar de por uma evolução súbita do todo através da ordem toda-poderosa **Fiat** [faça-se]. - Isso que é uma ideia magnífica do poder infinito de O GRANDE ARQUITETO! A CAUSA DE CAUSAS! PAI DE PAIS! ENS ENTIVM [ser supremo]!²⁰*

Erasmus Darwin já meditava profundamente sobre uma série de questões que só cem anos mais tarde se encontrariam no centro da pesquisa evolutiva. As ideias de hereditariedade, mimetismo, seleção artificial, seleção natural e seleção sexual aparecem nele pela primeira vez em conexão com a ideia evolucionista.²¹

Uma grande necessidade de parte do mundo animal consistiu no desejo da posse exclusiva das fêmeas; e estes adquiriram armas para combater um ao outro para este propósito, como a pele córnea muito grossa, no ombro do javali é uma defesa somente contra animais da própria espécie que golpeiam obliquamente [...]. A causa final desta competição entre os machos parece ser, que o animal mais forte e mais ativo deveria propagar as espécies que deveriam ser melhoradas por isso.²²

A herança dos caracteres adquiridos é uma ideia encontrada já desde a antiguidade, admitida por Lamarck e Erasmus Darwin. “Cada ser vivo era uma criação nova forjada ao contato com o seu ambiente e podia transmitir aos descendentes as suas qualidades, inclusive às novas aquisições. Deste modo resultou de poucos arquétipos imperfeitos a multiplicidade de formas animais e vegetais”.²³ Erasmus Darwin escreveu sobre os “instintos adquiridos” e citou exemplos, como o das gralhas, que distinguiriam que o perigo é maior quando o homem esta armado: “[as gralhas] visivelmente distinguem que o perigo é maior quando o homem está armado de uma espingarda”.²⁴

99

O homem era parte da natureza. Ele havia se destacado gradualmente dos outros seres vivos, mas continuava incluído em sua concorrência. Como as outras criaturas, precisava lutar. Na livre concorrência das forças, os seres se punham à prova entre si. Cada espécie fazia o melhor que podia para se aperfeiçoar e vencer a concorrência. E assim a natureza evoluía cada vez mais, cada uma das suas partes ia se tornando cada vez mais perfeita e, não obstante, o todo não se desequilibrava, porque as leis econômicas se encarregavam do necessário balanceamento.²⁵

Se pudéssemos entender infinitudes, exigiríamos uma grande infinidade de poder para causar as causas e efeitos, do que causar os efeitos eles mesmos. Esta ideia é análoga à excelência observada em toda parte da criação; como no aumento progressivo das partes sólidas ou habitáveis da terra e da água; e no aumento progressivo da sabedoria e felicidade de seus habitantes; e é consoante à ideia de nossa situação presente sendo um estado de provação que por nosso esforço podemos melhorar, conseqüentemente somos responsáveis por nossas ações.²⁶

O melhoramento de espécies através da seleção artificial ocorre desde a pré-história da humanidade, entretanto o termo “eugenia” é atribuído a outro neto brilhante de Erasmus Darwin, Francis Galton (1822–1911), que a definiu, a partir de sucessivos artigos publicados, como “o estudo dos agentes sob o controle social que podem melhorar ou empobrecer as qualidades raciais das futuras gerações seja física ou mentalmente”.²⁷

Secundariamente, quando refletimos sobre as grandes mudanças introduzidas em vários animais através da criação artificial ou acidental, como em cavalos que exercitamos para propósitos diferentes de força ou velocidade ou em cachorros que foram criados para força e coragem como o buldogue; ou para agudez do faro, como o cão de caça; ou para a velocidade, como o galgo; ou com as mudanças das formas do gado que esteve domesticado desde a antiguidade, bem como camelos, e ovelhas; que sofreram uma transformação, tão grande que agora não sabemos de que espécies selvagens eles se originaram.²⁸

Apesar das influências de Erasmus Darwin, Francis Galton (1883) acreditava que a raça humana encontrava-se em constante evolução, e que a eugenia só aceleraria esse processo. Sempre existiu receio quanto ao uso da eugenia nos seres humanos, e, de fato, é impossível mudar a natureza humana, negando o caráter animal de nossa espécie. A grande contribuição de Erasmus Darwin foi relacionar o conceito de ancestralidade com seleção artificial, seleção natural e seleção sexual, sendo assim construídas as bases da ideia evolucionista.

Some ainda a estas grandes mudanças de forma e cor que vemos diariamente produzirem animais semelhantes aos da nossa domesticação, como coelhos, ou pombos; ou da diferença de climas e até mesmo de estações; assim as ovelhas de climas mornos estão cobertas com pêlos em vez de lã; e as lebres e perdizes das latitudes frias que ficam enterradas muito tempo na neve ficam brancas durante os meses de inverno; some estas variadas mudanças que produziram diferentes formas, as doenças ocasionadas pelos hábitos de vida; originando através da intoxicação, deformações no semblante com erupções leprosas que por muitas gerações, se tornaram hereditárias.²⁹

Considerações finais

Erasmus Darwin foi avaliado como um poeta exótico, os ingleses leram seus versos e não encontraram nada demais. Colocaram seu livro na estante junto a outros volumes, juntando poeira. Mas o período tumultuoso que se seguiu a revolução francesa marcou o fim da sociedade lunar, e a obra máxima de Erasmus Darwin, *Zoonomia*, foi ferozmente criticada e tratada como lixo titilante, sendo ele exposto ao ridículo por propaganda inspirada pelo governo que interpretava sua poesia como em favor dos franceses; o nome dos Darwin foi associado ao ateísmo subversivo.³⁰

Erasmus Darwin alimentou durante muitos anos a esperança de que sua obra seria conservada. Desejava que seus três filhos (Charles, Robert e Erasmus Jr.) continuassem quebrando a cabeça com a questão de saber de que modo, pela livre concorrência das forças, se dera a evolução na natureza. Mas as infelicidades se sucederam na casa dos Darwin. Charles morreu de septicemia, Erasmus Junior enlouqueceu e suicidou-se, ficando apenas Robert Waring Darwin, que não era um pensador genial e muito menos rebelde naturalista, mas apenas um médico clínico dedicado, um excelente parteiro e oculista. O próprio Dr. Robert W. Darwin era também um livre-pensador às escondidas; era preciso chegar a esse ponto de cautela naqueles anos conservadores.³¹

Robert W. Darwin recebeu a herança cultural do pai como uma jóia preciosa de família, tendo o máximo de cuidado de não a tocar e muito menos de refundi-la. Erasmus Darwin morreu em 1802, sete anos antes de Charles Robert Darwin nascer. Nesse meio-tempo, a família mudou-se de Breadwall para Shrewbury. O médico parteiro Robert W. Darwin, no entanto, guardava religiosamente a memória do Velho Dr. Erasmus e sua teoria evolucionista. A sua casa era cheia de grossos livros, gravuras, herbários e coleções de pedras.³² Ele falava aos seus pacientes a respeito do seu grande pai e, à noite, lia estrofes e poemas didáticos, obrigando o jovem Charles Robert Darwin a inalar com cada hausto algo do espírito da *Zoonomia*. Tinha de ouvir isso todos os dias, incutiam-lhe insistentemente, por todos os meios da pedagogia, que ele deveria seguir a tradição da família, emular o avô e continuar a sua obra. O divinizado Erasmus assumia as proporções de um fantasma gigante que ameaçava esgotar-lhe toda a vontade de viver.³³

Pressionado pelo pai, Charles R. Darwin continuou lendo. Folheou a *magnum opus* médica de seu avô sobre as leis da vida e da saúde, a *Zoonomia*. O Dr. Robert W. Darwin apreciou isso, elogiando o livro por seus *insights* sobre as doenças hereditárias; embora o tomo discorresse sobre muito mais, a conexão entre mente e corpo e a perpétua transformação da vida. Charles leu com simpatia e ficou cheio de admiração – sem saber ao certo admiração por que, talvez porque ele tivesse sido escrito por seu avô.³⁴

Sem dúvida Charles R. Darwin não tirou do ar a teoria da evolução. Como se sucede com muitas grandes generalizações científicas, a teoria associada com seu nome já havia tido antecipações premonitórias. Todos os elementos que entraram na teoria já estavam na mente dos homens e haviam sido amplamente discutidos durante os anos de estudo de Charles R. Darwin; e seu próprio avô havia proposto atrevidamente a teoria sobre a transmutação das formas viventes.³⁵

Quando Charles Darwin retornou da viagem do Beagle, chegando à Inglaterra em 1836, ele ainda não pensava como um evolucionista, mas, em 1837, ele inicia seu primeiro livro de notas sobre a “transmutação”: “Em julho iniciei o meu primeiro caderno de notas sobre “transmutação das espécies” – Extremamente impressionado, desde cerca do mês de março anterior – com o caráter dos fósseis sul-americanos – & espécies do Arquipélago das Galápagos. – Esses fatos [são a] origem (especialmente o último) de todas as minhas ideias”.³⁶ Charles Darwin estava ficando obcecado pela transmutação. Todas as coisas continuavam a se decompor em questões torturantes. Atirou-se na elaboração de um estudo da transmutação. No caderno de notas clandestino sobre a transmutação (o seu chamado caderno “B”), o bloco de capa marrom era pequeno, e, na página de rosto, inscreveu em negrito a palavra *Zoonomia*, para indicar que estava trilhando o mesmo caminho de seu avô.³⁷

Retornando para a árvore da vida

A *blitz* de pensamentos continuou quando ele se preparou para enfrentar a extinção em seu caderno de notas. Ele esboçou uma árvore “irregularmente ramificada” para carregar a história genealógica dos animais e vegetais. O tronco simbolizava o antigo ancestral comum, a cepa da qual todos brotavam; o tronco único deveria ter uma origem única. Charles R. Darwin percebeu que a aparição espontânea inicial da vida deveria ter sido um acontecimento de uma partida só, sepultado no passado distante e obscuro. As moléculas vivas não podiam estar emergindo constantemente por toda a parte, ou milhões de árvores biológicas não-aparentadas estariam brotando, tornando a imagem toda “excessivamente complicada”.³⁸

Charles R. Darwin colocou uma única figura, chamada diagrama das gerações (diagrama dendrítico), no livro *A origem das espécies* (1859), sendo ela a representação de uma árvore evolutiva. Seu comentário: “É curioso ver quanto o Dr. Erasmus Darwin, meu avô, na sua “*Zoonomia*” (vol. I. pg. 500–510), publicada em 1794, antecedeu Lamarck nas suas ideias e seus erros”.³⁹

101

Charles R. Darwin, na época da publicação de seu livro, usou o termo “descendência com modificação”, Lamarck usava “transformismo”, e Haeckel preferiu ainda “teoria das transmutações”. Entre os conceitos usados por Charles R. Darwin, na época, está o de “design de arquitetura” (os mais aptos são os bem projetados e os menos aptos são os mal projetados); e o projetista (designer) seria a seleção natural.⁴⁰

Com a publicação de *A origem das espécies* e das edições posteriores, usou-se o termo evoluir. “Evolvere”, em latim, significa “desenrolar um rolo de pergaminho”, mas, em 1600, significava também o processo de desenvolvimento de um organismo (metamorfose–embriologia), tendo somente a partir de 1800 adquirido o significado de “mudanças adaptativas”.⁴¹

A evolução biológica é, sem dúvida alguma, a generalização mais importante até agora feita no campo da biologia, digna de ombrear com as grandes concepções gerais das ciências físicas. Charles R. Darwin recolheu uma imensa quantidade de fatos e os analisou com imensa paciência e sabedoria, propondo, a partir disso, mecanismos simples para explicar a evolução: “seleção natural” e, mais tarde, “seleção sexual”.⁴² Sobre seu avô, ele menciona:

*A editora alemã solicitou um esboço autobiográfico que talvez vá interessar meus filhos e netos. Ao menos eu sentiria enorme deleite se pudesse ler um trabalho deste tipo, escrito por meu avô, retratando sua mentalidade e descrevendo o que ele fez e como fez, ainda que se tratasse de um compêndio tedioso e carregado [...]. Eu já lera a *Zoonomia* de autoria de meu avô, que defendia idênticos conceitos, e que também não me entusiasmara. É verdade que essa obra me causara grande admiração quando a li pela primeira vez; relendo-a 14 ou 15 anos depois fiquei bastante decepcionado com a enorme dimensão das idéias teóricas, em relação ao baixo número de ocorrências passíveis de serem demonstradas.*⁴³

As ideias evolucionistas de Erasmus Darwin certamente tiveram influência em seu neto, Charles R. Darwin, que menciona: “É possível que, ouvindo desde muito cedo tais pontos de vista propostos e elogiados eu tenha sido influenciado no sentido de adotá-los, com modificações, no livro *A origem das espécies*”.⁴⁴

Charles R. Darwin jamais admitiu diretamente que tenha somente agrupado evidências de uma maneira coerente sobre a “transmutação das espécies”, proposta inicialmente por seu avô paterno. No entanto a quantidade de evidências apresentadas por ele era tão esmagadora e convincente, que não havia mais possibilidade para qualquer dúvida científica, e isso causou uma enorme revolução intelectual em nível mundial.

As influências de Erasmus Darwin foram amplas, suas ideias eram geniais, mas seu nome foi naturalmente esquecido. Foi necessário mais de uma geração da família Darwin para estabelecer as bases dos mecanismos de evolução. “As afinidades de todos os seres da mesma classe foram representadas algumas vezes por uma grande árvore. Creio que este exemplo expressa a verdade. [...] A geração atua igualmente para a grande árvore da vida, que preenche as frestas do solo com seus ramos secos e sem vida, e que num processo contínuo, cobrem a superfície com suas suntuosas ramificações, sempre vivas e incessantemente renovadas”.⁴⁵

Notas e referências bibliográficas

Geraldo Salgado Neto é biólogo e mestre em Biodiversidade Animal na área de Ecologia de Insetos pela UFSM, com especialização em Biotecnologia e Biologia Molecular. Este trabalho foi desenvolvido durante o mestrado no Laboratório de Biologia Evolutiva, UFSM. E-mail: gsalgado@bol.com.br

- 1 Uma visão geral sobre a vida e a obra de Erasmus Darwin é encontrada em KING-HELE, Desmond. *Doctor of revolution: The life and genius of Erasmus Darwin*. London: Faber & Faber, 1977, p. 361, bem como KING-HELE, Desmond (ed.). *Charles Darwin's the life of Erasmus Darwin*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003, p. 161; KING-HELE, Desmond (ed.). *The collected letters of Erasmus Darwin*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007, p. 666.
- 2 Para uma análise sobre a vida de Charles Darwin, ver DARWIN, Francis. (org.). *The life and letters of Charles Darwin, including an autobiographical chapter*. 3 ed, London: Appleton-Century-Crofts, 1887, volumes 1, 2 e 3.
- 3 KING-HELE, op.cit., 2007, p. ix; DARWIN, Erasmus. *Zoonomia: or, the laws of organic life*. London: J. Johnson, 1792 –1796, volumes 1, 2, 3 e 4, p. 2000.
- 4 WENDT, Herbert. *À procura de Adão – Romance de uma ciência*. Tradução João Távora. São Paulo: Edições melhoramentos, 1953, p. 96.
- 5 KING-HELE, op.cit., 1977, p. 361.
- 6 MASON, Stephen Finney. *História da ciência*. Tradução Flávio e José Vellinho de Lacerda. Porto Alegre: Editora Globo, 1962; MASON, Stephen Finney. *A history of the sciences: Main currents of scientific thought*. London: Routledge & Kegan Paul, 1953.
- 7 KNELLER, George. *A ciência como atividade humana*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980, p. 183; FREIRE-MAIA, Newton. *A ciência por dentro*. Petrópolis: Vozes, 1991; READ, Pires Paul. *Os templários*. Tradutor Marcos José da Cunha. São Paulo: Imago, 2000, p. 368.
- 8 WENDT, op.cit., 1953, p. 93; ROUSSEAU, Jean-Jaques. *Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens*. São Paulo: Nova Cultura, 1988, p. 41.
- 9 KING-HELE, op.cit., 2007, p. 666.
- 10 GOLDFARB, Ana Maria Alfonso. *Da alquimia à química*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987, p. 23–25; READ, Pires Paul. *Os templários*. Tradutor Marcos José da Cunha. São Paulo: Imago, 2000, p. 368; KING-HELE, op.cit., 2007; KAPLAN, Aryeh (ed.). *Sefer Yetzirah. The book of creation: in theory and practice*. Boston: Wheel/Weiser, 1800.
- 11 Com relação à expressão “grande cadeia do ser - great chain of being”, ver LOVEJOY, Arthur. *The great chain of being: A study of the history of an idea*. Cambridge: Harvard University Press, 1936, p. 490–504.
- 12 ELIADE, Mircea. *Ferreiros e alquimistas*. Tradução Carlos Pessoa. Lisboa: Relógio d'água Editores, 1976, p. 133-144; “Nature... seems delighted with Transmutation.” NEWTON, Isaac. *Opticks*. London, 1704; COHEN, I Bernard. & SCHOFIELD, Robert. *Isaac Newton's papers & letters on natural philosophy and related documents*. Cambridge: Harvard University Press, 1978.
- 13 KING-HELE, op.cit., 2007, prefácio; BARRET, Paul; GAUTREY, Peter; HERBERT, Sandra; KOHN, David & SMITH, Sydney (eds.). *Charles Darwin's notebooks, 1836 - 1844: Geology, transmutation of species, metaphysical enquiries*. Ithaca, New York: Cornell University Press for the British Museum (Natural History), 1989, volume 80, p. 324; UGLOW, Jenny. *The lunar men: The friends who made future (1730-1810)*. London: Faber & Faber, 2002, p. 588; SCHOFIELD, Robert. *The lunar society, A social history of provincial science and industry in eighteenth century England*. Oxford: Clarendon Press, 1963; DESMOND, Adrian; MOORE, James. *Darwin: a vida de um evolucionista atormentado*. Tradução de Gustavo Pereira, Hamilton dos Santos e Maria Alice Gelman, 2 ed. São Paulo: Geração Editorial, 1995, p.27.
- 14 DESMOND; MOORE, op.cit., 1995, p. 28.
- 15 UGLOW, Jenny. *The lunar men: The friends who made future (1730-1810)*. London: Faber & Faber, 2002, p. 588; KING-HELE, op.cit., 2007, p. 666; BARRET; GAUTREY; HERBERT; KOHN; SMITH, op.cit., p. 325; DESMOND; MOORE, op.cit., 1995, p. 25-40.
- 16 WENDT, op.cit., 1953, p. 94; LINNAEUS, Carl. *Systema naturae per regna tria naturae*. Stockholm: Holmiae, 1758, volume 1, p. 158.
- 17 WENDT, op.cit., 1953, p. 95.
- 18 Ibid; SMITH, Adam. *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. Ed. Edwin Cannan. Chicago: University of Chicago Press, 1776/1976.
- 19 WENDT, op.cit., 1953, p. 96; HUME, David. *My own life, 1776*. Appendix A of Ernest Campbell Mossner, *The life of David Hume*, University of Texas Press, 1954, p. 612.
- 20 WENDT, op.cit., 1953, p. 96; DARWIN, Erasmus, op.cit., 1794, volume 1, p.

- 401, 509: "the world itself might have been generated, rather than created; that is, it might have been gradually produced from very small beginnings, increasing by the activity of its inherent principles, rather than by a sudden evolution of the whole by Almighty *fiat*. What a magnificent idea of the infinite power of THE GREAT ARCHITECT! THE CAUSE OF CAUSES! PARENT OF PARENTS! ENS ENTIVM!"
- 21 WENDT, op.cit., 1953, p. 96-97.
- 22 WENDT, op.cit., 1953, p. 97; DARWIN, Erasmus, op.cit., p. 396: "A great want of one part of the animal world has consisted in the desire of the exclusive possession of the females; and these have acquired weapons to combat each other for this purpose, as the very thick, shield-like, horny skin on the shoulder of the boar is a defence only against [396] animals of his own species, who strike obliquely upwards"; "The final cause of this contest amongst the males seems to be, that the strongest and most active animal should propagate the species, which should thence become improved".
- 23 WEISMANN, August. *Essays upon heredity and kindred biological problems*. Tradução de Edward B. Poulton, Selmar Schönland e Arthur E. Shipley. Oxford: Clarendon Press, 1889, capítulos 7 e 8; MAYR, Ernst. "Weismann and evolution". *Journal of the History of Biology*, volume.18, nº 3, p. 313-315, 1985; WENDT, op.cit., 1953, p. 97.
- 24 DARWIN, Erasmus, op.cit., p. 158; BURKHARDT, Frederick. *As cartas de Charles Darwin*. Uma seleta, (1825-1859). São Paulo: Editora UNESP/Cambridge, 2000, p. 104.
- 25 WENDT, op.cit., 1953, p. 97; e ver DARWIN, Erasmus, op.cit.
- 26 WENDT, op.cit., 1953, p. 97; DARWIN, Erasmus, op.cit., p. 509: "For if we may compare infinities, it would seem to require a greater infinity of power to cause the causes of effects, than to cause the effects themselves. This idea is analogous to the improving excellence observable in every part of the creation; such as in the progressive increase of the solid or habitable parts of the earth from water; and in the progressive increase of the wisdom and happiness of its inhabitants; and is consonant to the idea of our present situation being a state of probation, which by our exertion we may improve, and are consequently responsible for our actions".
- 27 GALTON, Francis. 1883. *Inquiries into human faculty and its development*. New York: AMS Press.
- 28 DARWIN, Erasmus, op.cit., p. 394: "Secondly, when we think over the great changes introduced into various animals by artificial or accidental cultivation, as in horses, which we have exercised for the different purposes of strength or swiftness, in carrying burthens or in running races; or in dogs, which have been cultivated for strength and courage, as the bulldog; or for acuteness of his sense of smell, as the hound and spaniel; or for the swiftness of his foot, as the greyhound; or for his swimming in the water, or for drawing snow sledges, as the rough-haired dogs of the north; or lastly, as a play-dog for children, as the lap-dog; with the changes of the forms of the cattle, which have been domesticated from the greatest antiquity, as camels, and sheep; which have undergone so total a transformation, that we are now ignorant from what species of wild animals they had their origin".
- 29 Ibid.: "Add to these the great changes of shape and color, which we daily see produced in similar animals from our domestication of them, as rabbits, or pigeons; or from the difference of climates and even of seasons; thus the sheep of warm climates are covered with hair instead of wool; and the hares and partridges of the latitudes, which are long buried in snow, become white during the winter months; add to these the various changes produced in the forms of mankind, by their early modes of exertion; or by the diseases occasioned by their habits of life; both of which became hereditary, and that through many generations. Those who labour at the anvil, the oar, or the loom, as well as those who carry sedan-chairs, or who have been educated to dance upon the rope, are distinguishable by the shape of their limbs; and the diseases occasioned by intoxication deform the countenance with leprous eruptions, or the body with tumid viscera, or the joints with knots and distortions".
- 30 WENDT, op.cit., 1953, p. 97; DESMOND; MOORE, op.cit., 1995, p. 31-32.
- 31 Ibid., p. 98; Ibid.
- 32 WENDT, op.cit., 1953, p. 98.
- 33 WENDT, op.cit., p. 187-188.
- 34 DESMOND; MOORE, op.cit., 1995, p. 49.
- 35 EISELEY, Loren Corey. *Charles Darwin*. São Francisco: W. H. Freeman, 1956, Capítulo 1, p. 1-2; EISELEY, Loren Corey. *Darwin's century*. New York: Anchor Book.
- 36 BURKHARDT, op.cit., 2000, p. 27 (correspondência 2, p. 431), p. 107; BARRET; GAUTREY; HERBERT; KOHN; SMITH, op.cit., 1989, volume 80, p. 325; KEINES, Richard Darwin (Org.) *Charles Darwin's Beagle diary*. Cambridge University Press, 1988, p. 235.
- 37 DESMOND; MOORE, op.cit., 1995, p. 245-247.
- 38 Ibid., p. 248.
- 39 DARWIN, Charles. *A origem das espécies*. Tradução de Eduardo Fonseca. São Paulo: Ediouro, 1987, p. 6-8; DARWIN, Charles. *The origin of species by means of natural selection*. 3 ed. London: John Murray, 1859, p. 8.
- 40 GOULD, Stephen Jay. *Darwin e os grandes enigmas da vida*. Tradução de Maria Elizabeth Martinez. São Paulo: Martins fontes, 1992, p. 25-37; GOULD, Stephen Jay. *Ever since Darwin, Reflections in natural history*. New York: W. W. Norton, 1977.
- 41 Ibid., p. 26, 34; Ibid.; BROOKES, Martin. *Fique por dentro da evolução*. Tradução de David Burnie. São Paulo: Cosac & Nafty Edições, 2001, p. 32; BROOKES, Martin. *Get a grip on evolution*. England: The Ivy Press Limited, 2001; DARWIN, Charles. *The origin of species*. London: John Murray, 1859, 6 ed., p. 375.
- 42 HUXLEY, Julian. *Biblioteca do pensamento vivo 9: O pensamento vivo de Darwin*. Tradução de Paulo Sawayá. São Paulo: Livraria Martins Editora, 1960, p. 25-26.
- 43 DARWIN, Charles, op.cit., 1859, 6 ed; DARWIN, Charles. *Coleção grandes obras do pensamento universal 35: Darwin a origem das espécies - Tomo III - Esboço autobiográfico*. Tradução de André Campos Mesquita. São Paulo: Editora Escala, 2008, p. 153.
- 44 FERREIRA, Ricardo. *Darwin, Wallace e a teoria da evolução*. São Paulo: Editora UNB, 1990, p. 20-21.
- 45 DARWIN, Charles, op.cit., 1987, p. 104; DARWIN, Charles, op.cit., 1859; DARWIN, Charles, op.cit., 2008, p. 150; DARWIN, Charles. *The origin of species by means of natural selection*. 6 ed, The New York: Modern Library, 1872, p. 170-171. "The affinities of all the beings of the same class have sometimes been represented by a great tree [...]. As buds give rise by growth to fresh buds, and these if vigorous, branch out and overtop on all sides many a feebler branch, so by generation I believe it has been with the great Tree of Life, which fills with its dead and broken branches the crust of the earth, and covers the surface with its ever branching and beautiful ramifications".