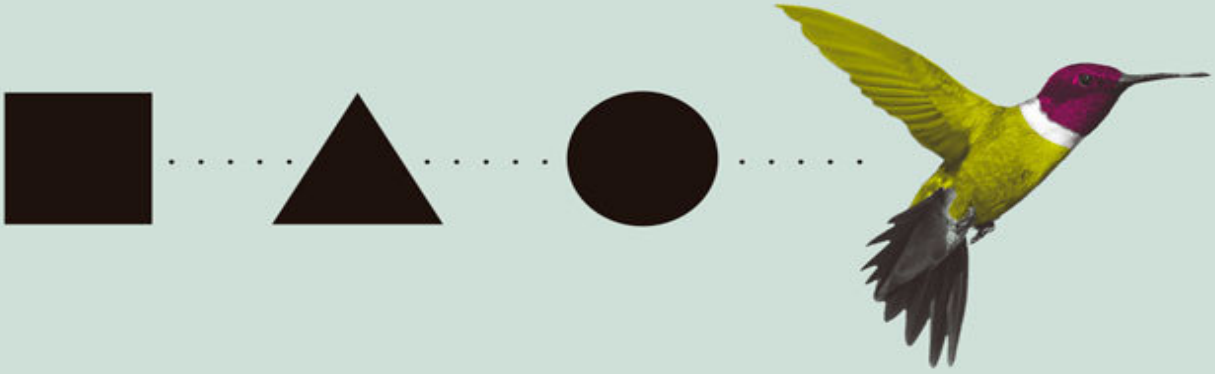
PREFÁCIO DE STEVE FULLER

EVOLUÇÃO TEÍSTA

Uma crítica científica, filosófica e teológica



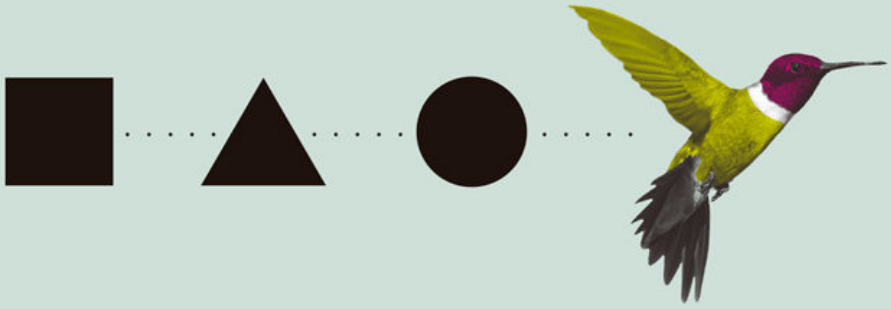
Editado por

J. P. Moreland, Stephen C. Meyer, Christopher Shaw, Ann K. Gauger, e Wayne Grudem

PREFÁCIO DE STEVE FULLER

EVOLUÇÃO TEÍSTA

Uma crítica científica, filosófica e teológica



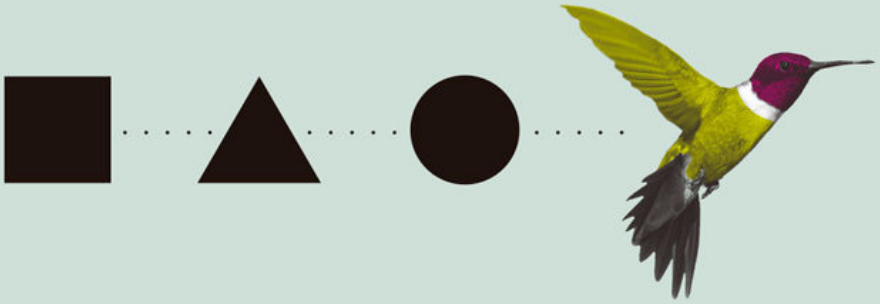
Editado por

J. P. Moreland, Stephen C. Meyer,
Christopher Shaw, Ann K. Gauger,
e Wayne Grudem

PREFÁCIO DE STEVE FULLER

EVOLUÇÃO TEÍSTA

Uma crítica científica, filosófica e teológica



Editado por

J. P. Moreland, Stephen C. Meyer, Christopher Shaw, Ann K. Gauger, e Wayne Grudem

Esta obra preenche uma grande e crescente lacuna para os cristãos que continuam a ter dificuldade com a relação entre o cristianismo evangélico e as proposições da ciência. De modo específico, para aqueles que, com razão, rejeitaram as proposições da evolução não dirigida, este livro trata do desafio semelhante da possibilidade de uma evolução teísta. Acadêmico, informativo, com boa pesquisa e argumentação, ele é o melhor lugar para começar a investigar motivos para conflitos no meio de cristãos que levam a ciência a sério. Recomendo fortemente este recurso.

K. Scott Oliphint, professor de Apologética e Teologia Sistemática e deão acadêmico do Westminster Theological Seminary

Evolução teísta é uma expressão que tem diferentes significados para diferentes pessoas. Este livro identifica criteriosamente e desmistifica por completo um sentido insidioso dessa expressão, aceito com excessiva frequência mesmo entre cristãos: de que não há razão física alguma para imaginar que a vida foi projetada e de que a evolução ocorreu sem direção e sem planejamento, como Darwin defendeu.

Michael J. Behe, professor de Ciências Biológicas da Lehigh University, autor de A caixa preta de Darwin (Zahar) e The edge of evolution

Os evangélicos têm sofrido pressão como nunca antes para fazer as pazes com a teoria da evolução darwiniana, e um número crescente tem capitulado. A trágica ironia é que a teoria evolucionista se encontra mais assediada que nunca por um número cada vez maior de questionamentos científicos e discordância crescente. Até hoje, não havia uma resposta acadêmica consolidada à evolução teísta que combinasse críticas científicas, filosóficas e teológicas. Recebi com empolgação a notícia desse projeto ambicioso, mas o resultado

final superou minhas expectativas. Os editores reuniram um grupo respeitável de especialistas, e o conteúdo é do mais alto nível. Evolucionistas teístas, e aqueles que são influenciados por seus argumentos, fazem bem em ler e refletir sobre este compêndio de ensaios. Este livro é oportuno e necessário e, literalmente, uma dádiva de Deus.

James N. Anderson, professor de Teologia e Filosofia no Reformed Theological Seminary, Charlotte, e autor de What's your worldview?

A evolução teísta repete o erro do cristianismo medieval ao absolutizar as palavras de seres humanos finitos e falhos e relativizar a Palavra de um Deus infinito e infalível. Como esta coletânea extraordinária e extremamente oportuna mostra de modo claro, a estagnação científica, a filosofia circular e a teologia heterodoxa são os resultados inevitáveis. Esta é simplesmente a melhor crítica disponível sobre a evolução teísta.

Angus Menuge, professor da cátedra de Filosofia da Concordia University, Wisconsin, presidente da Evangelical Philosophical Society, autor de Agents under fire: materialism and the rationality of science, editor de Reading God's world: the scientific vocation

Este relevante livro traz argumentos convincentes de que a evolução teísta fracassa como teoria do ponto de vista científico, filosófico e bíblico. E com sua coletânea de ensaios sobre vários temas, formula uma argumentação de grande impacto. Fortemente recomendado tanto para aqueles que procuram defender o cristianismo de forma inteligente como para aqueles que consideram o cristianismo implausível em razão das asserções do neodarwinismo.

Michael Reeves, presidente e professor de Teologia da Union School of Theology

A solução proposta pela evolução teísta para a controvérsia entre criação e evolução encontra aqui uma crítica sólida, coerente e vigorosa. A equipe de estudiosos das áreas da ciência, da filosofia e da teologia reunida pelos editores juntou-se para confrontar a consagrada teoria com uma contestação contundente, à qual seus adeptos terão de responder, se prezarem por sua integridade acadêmica. Essa é uma leitura necessária para todos que lidam com as importantes questões em torno da origem da vida.

Peter A. Lillback, presidente do Westminster Theological Seminary

Sem dúvida, a teoria da evolução teísta não é novidade. Contudo, ganhou forças no cenário cultural como forte antagonista do cristianismo evangélico. A maioria dos cristãos tem o bom senso de rejeitar o modelo evolucionista de Darwin, com seu ateísmo pronunciado, mas por vezes se interessa pela possibilidade de uma evolução teísta. Neste livro, crentes evangélicos recebem uma avaliação séria das asserções da evolução teísta, feita por alguns dos maiores pensadores que Deus deu à igreja. São análises detalhadas, instigantes e que corroboram o relato bíblico da Criação de maneiras singulares e novas. Se você pretende ler apenas uma obra para se colocar a par dos desafios culturais ao cristianismo, este é o livro que você precisa ler.

Paige Patterson, presidente do Southwestern Baptist Theological Seminary

Esta obra, uma realização memorável, contém uma coletânea impressionante de capítulos escritos por um grupo respeitável de

especialistas plenamente qualificados em biologia molecular, matemática, filosofia e teologia. Os capítulos são claros e detalhados na maneira de tratar todos os aspectos da evolução teísta, bem como escritos em um tom coerente com 1Pedro 3.16: “Com mansidão e respeito”. Considero este livro essencial para todo cristão que deseja ser capaz de dar respostas convincentes para aqueles que creem na evolução teísta.

Richard A. Carhart, professor emérito de Física da University of Illinois, Chicago, Estados Unidos

Este livro oferece uma crítica abrangente e muito necessária do criacionismo evolutivo (evolução teísta) e trata de suas deficiências científicas, filosóficas, teológicas e bíblicas. Dedica amplo espaço especificamente ao aspecto científico. Esse enfoque é necessário, tendo em conta a suposição comum, porém improcedente, de que o darwinismo se sai bem ao ser avaliado com base nas evidências científicas. Vários artigos apresentados, a partir de diferentes ângulos, mostram o quanto o darwinismo depende de que vejamos todas as evidências biológicas pelas lentes de um compromisso a priori com a fé na filosofia do naturalismo — em especial com a pressuposição infundada de que forças naturais não dirigidas são suficientes como explicação completa das origens.

Vern S. Poythress, professor de Interpretação do Novo Testamento do Westminster Theological Seminary

“Com sabedoria fizeste todas elas”, diz o salmista a respeito da ação de Deus na natureza (Sl 104.24). Os crentes de hoje, porém, com frequência cegados pela ciência moderna, não veem a sabedoria divina. Esta obra valiosa questiona os pressupostos de grande parte dos esforços científicos e propõe um novo paradigma, aberto para o envolvimento de Deus na natureza. Merece a atenção de um público amplo e atento.

Gordon Wenham, professor emérito de Antigo Testamento da University of Gloucestershire, Reino Unido

Mesmo para estudiosos que tenham somente um conhecimento básico da natureza dessa discussão, seria impossível olhar objetivamente para o grupo de acadêmicos reunido nesta obra sem se impressionar. Além das credenciais acadêmicas dos eruditos, os temas tratados são complexos e, ao mesmo tempo, oportunos. Ao olhar o material, minha reação foi: “Quero começar por este artigo, ou talvez por aquele… Puxa, preciso ler este outro primeiro”. Os temas nem sempre são fáceis de desenvolver, mas depois de quase mil páginas de análises críticas interdisciplinares, não creio que tenha restado algo a ser aprimorado. Parabéns! Fortemente recomendado.

Gary R. Habermas, professor sênior de Pesquisa do departamento de Filosofia da Liberty University

Enquanto continuarem as discussões sobre as origens do Universo, da Terra e dos seres humanos e os cristãos se esforçarem para entender a relação entre a ciência e as Escrituras, a evolução e a Criação, as vozes neste livro precisam ser ouvidas. Não precisa necessariamente haver oposição entre dados científicos e aquilo que a Bíblia ensina a respeito de Deus e seu mundo. As questões fundamentais a respeito da vida simplesmente estão além do alcance da análise “objetiva”. Esta obra faz uma crítica teológica e filosófica aos posicionamentos falhos que colocam Deus à margem do processo.

James Hoffmeier, professor de Antigo Testamento e de História e Arqueologia do antigo Oriente Próximo da Trinity Evangelical Divinity School

Evolução teísta é uma refutação interdisciplinar cuidadosamente elaborada e academicamente complexa da tentativa de combinar o teísmo cristão com qualquer versão do projeto darwiniano. Fiquei impressionado com sua abrangência e com o magnífico êxito de suas intenções. Quer você se interesse pelas deficiências científicas, pelas falhas filosóficas ou pelos perigos teológicos do darwinismo associado ao teísmo, não precisará procurar além desta análise detalhada. Evolução teísta é simplesmente a crítica mais abrangente e convincente sobre esse assunto que li até hoje, um recurso único para pensadores criteriosos, que substitui uma dezena de livros em minha estante.

Gregory Koukl, presidente da organização Stand to Reason, autor de Tactics e The story of reality

Um número crescente de evangélicos defende a evolução teísta como melhor explicação para as origens humanas e, com isso, nega a criação especial de um Adão histórico. Sem adotar um ponto de vista específico a respeito da idade da Terra, este novo e importante livro mostra que a evolução teísta não leva em devida conta o relato de Gênesis 1—3 como narrativa histórica. Estudiosos preeminentes de várias disciplinas acadêmicas argumentam que a evolução teísta é exegeticamente infundada, teologicamente prejudicial, cientificamente implausível e filosoficamente injustificada. Esta obra, escrita em tom pacífico para com aqueles que são analisados criticamente, contribuirá para que nos guardemos de ensinamentos falsos na igreja que prejudicam o evangelho e fornecerá auxílio apologético para o evangelismo confiante e firme em um mundo secular.

John Stevens, diretor nacional da Fellowship of Independent Evangelical Churches, Reino Unido

Com a “morte de Deus” e a “hermenêutica da desconfiança”, que tomaram conta dos meios acadêmicos décadas atrás, a discussão apologética foi decididamente transferida para a natureza e a origem dos seres humanos. Os organizadores e colaboradores de Evolução teísta nos oferecem um recurso importante e muito necessário para o diálogo em andamento atualmente nos círculos evangélicos. Abrangente em sua amplitude, específico em sua crítica e confiantemente nuançado em seu tom, cada capítulo contribui para uma refutação minuciosa da ideia de que a evolução teísta é compatível com a fé cristã histórica, com a argumentação arrazoada ou com o rigor científico. Embora tenha sido escrito por especialistas, Evolução teísta é incrivelmente acessível para o leitor comum. Recomendo a obra com ênfase para estudantes, pastores, educadores e qualquer um que se interesse em discutir com profundidade as origens humanas. É uma grande contribuição para uma das discussões mais importantes de nosso tempo.

Michael Lawrence, pastor titular da igreja Hinson Baptist Church, Portland, Oregon, Estados Unidos, autor de Biblical theology in the life of the church

Sob a bandeira da “evolução teísta”, um número crescente de cristãos afirma que Deus usou a evolução como seu método de criação. A meu ver, essa é a pior das possibilidades. Uma coisa é acreditar em evolução; outra bem diferente é culpar Deus por ela. De fato, a evolução teísta é uma contradição de termos, como a expressão “flocos de neve em chamas”. Deus não pode dirigir um processo não dirigido, assim como não pode criar um círculo quadrado. E, no entanto, é exatamente isso que a evolução teísta pressupõe. Cristãos da atualidade com frequência se colocam em posição de desvantagem, pois, justamente quando o evolucionismo neodarwiniano está lutando para sobreviver, recebe sustentação de uma hipótese irracional. Evolução teísta é a refutação mais completa dessa perigosa pressuposição. Recomendo esta obra veementemente!

Hank Hanegraff, presidente do Christian Research Institute, apresentador do programa Bible Answer Man

Este livro é o estudo mais abrangente sobre a relação entre evolução e fé cristã que encontrei até hoje. Ao mesmo tempo que descortina, em primeira mão, vislumbres fascinantes de resultados de pesquisas científicas de ponta, também oferece ao leitor uma visão ampla, que levanta as perguntas filosóficas e teológicas fundamentais e se aprofunda nos pressupostos subjacentes das cosmovisões. Fornece uma contribuição bastante sólida para a discussão contínua entre naturalismo e fé cristã nas áreas de filosofia, teologia e ciências.

Alexander Fink, diretor do Institute for Faith and Sciences, Marburg, Alemanha

Em essência, a evolução teísta afirma que Charles Darwin e Richard Dawkins entenderam corretamente a parte científica, mas que ainda assim Deus está, de algum modo, envolvido. Ao colocar essa ideia em foco, Evolução teísta argumenta de modo convincente que a ciência da evolução na verdade está equivocada e que qualquer verniz teísta colocado sobre ela é, portanto, duplamente equivocado.

William A. Dembski, ex-pesquisador sênior do Discovery Institute, autor de Intelligent design: the bridge between science and theology; The design revolution e Design inteligente sem censura (Cultura Cristã)

Evolução teísta é uma contribuição importante para a discussão bastante acalorada sobre como, exatamente, devem ser entendidos os "dados" da autorrevelação de Deus em sua Palavra em conjunto com os "dados" da revelação de si mesmo em seu mundo. Contribuições anteriores a essa discussão em geral concentraram o foco nos dados da ciência ou das Escrituras. Um aspecto positivo

desta obra é a análise abrangente de teólogos, filósofos e cientistas em um só livro. Qualquer que seja o ponto de vista atual do leitor, Evolução teísta fornecerá uma análise de alguns dos críticos mais proeminentes nesse diálogo, proveitosa para indivíduos de ambos os lados da discussão.

Walter Bradley, ex-professor de Engenharia Mecânica da Baylor University

A questão das origens raramente deixa de atrair interesse, sobretudo porque é repleta de implicações para nossa cosmovisão. Durante tempo demais, a síntese “darwiniana” moderna, cada vez mais precária, foi inserida no pensamento teológico. Este livro extraordinário mostra o quanto a evolução teísta é, na verdade, uma ideia absurda dos pontos de vista científico e filosófico. Temos aqui uma contribuição abalizada e fundamental para esse assunto!

David J. Galloway, presidente do Royal College of Physicians and Surgeons of Glasgow, professor emérito do College of Medical, Veterinary and Life Sciences, University of Glasgow

Evolução teísta



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Evolução teísta : uma crítica científica, filosófica e teológica / J. P. Moreland…[et al] ; tradução de Susana Klassen. — São Paulo: Vida Nova, 2021.

ePub3.

ISBN 978-65-5967-038-3

Título original: Theistic evolution: a scientific, philosophical, and theological critique

1. Evolução – Aspectos religiosos – Cristianismo 2. Criacionismo I. Moreland, J. P. II. Klassen, Susana

---

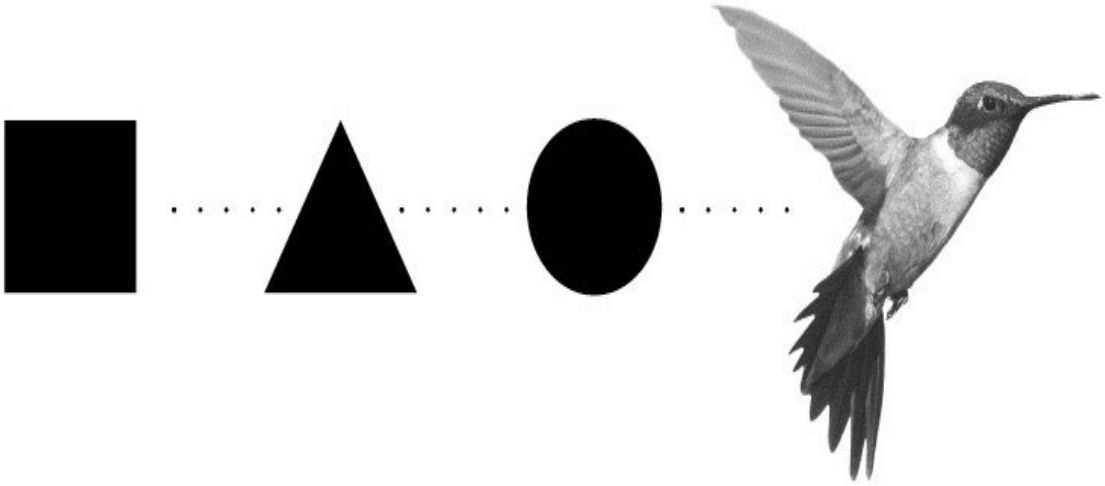
Índices para catálogo sistemático

1. Evolução – Aspectos religiosos

PREFÁCIO DE STEVE FULLER

Evolução teísta

Uma crítica científica, filosófica e teológica



Editado por

J. P. Moreland, Stephen C. Meyer, Christopher Shaw, Ann K. Gauger, e Wayne Grudem

Tradução

Susana Klassen


VIDA NOVA

©2017, de J. P. Moreland, Stephen Meyer, Christopher Shaw e Wayne Grudem

Título do original: Theistic evolution: a scientific, philosophical, and theological critique, edição publicada por

Crossway

(Wheaton, Illinóis, Estados Unidos).

Todos os direitos em língua portuguesa reservados por

Sociedade Religiosa Edições Vida Nova

Rua Antônio Carlos Tacconi, 63, São Paulo, SP, 04810-020

vidanova.com.br | vidanova@vidanova.com.br

1.ª edição: 2022

Proibida a reprodução por quaisquer meios, salvo em citações breves, com indicação da fonte.

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

Todas as citações bíblicas sem indicação da versão foram traduzidas diretamente da English Standard Version (ESV). As citações com indicação da versão in loco foram traduzidas diretamente da New International Version (NIV), da New Living Translation (NLT), da International Standard Version (ISV), da Christian Standard Bible

(CSB), da King James Version (KJV), da New American Standard Bible (NASB), da NET Bible (NET), da New King James Version (NKJV), da New Revised Standard Version (NRSV) e da Revised Standard Version (RSV). Todo grifo nas citações bíblicas é de responsabilidade do autor.

Direção executiva

Kenneth Lee Davis

Coordenação editorial

Jonas Madureira

Edição de texto

Valdemar Kroker

Preparação de texto

Marcia B. Medeiros

Marisa K. A. de Siqueira Lopes

Virgínia Neumann

Revisão de provas

Abner Arrais

Marcos D. Muhlpointner

Coordenação de produção

Sérgio Siqueira Moura

Diagramação

OM Designers Gráficos

Capa

Micah Lanier

Paulo Jardim (adaptação)

Imagem da capa

Sari O’Neal © Shutterstock

Livro digital

Lucas Camargo

Dedicado a

Peter Loose,

que nos persuadiu da necessidade deste livro

e nos incentivou ao longo de todo o processo

Sumário

Ilustrações

Colaboradores

Prefácio de Steve Fuller

Introduções gerais

Introdução científica e filosófica: a definição de evolução teísta

Stephen C. Meyer

Introdução bíblica e teológica: a incompatibilidade da evolução teísta com o relato bíblico da Criação e com importantes doutrinas cristãs

Wayne Grudem

PRIMEIRA SEÇÃO: A CRÍTICA CIENTÍFICA DA EVOLUÇÃO TEÍSTA

Primeira seção, primeira parte: O fracasso do neodarwinismo

1. Três bons motivos para que pessoas de fé rejeitem a explicação da vida proposta por Darwin

Douglas D. Axe

2. Neodarwinismo e a origem da forma e da informação biológicas

Stephen C. Meyer

3. Evolução: uma narrativa sem um mecanismo

Matti Leisola

4. As propostas atuais de mecanismos químicos de evolução apontam com precisão para a primeira vida?

James M. Tour

5. Evolução digital: predições de design

Winston Ewert

6. A diferença que isso não faz: por que o conceito de design apenas inicial não explica a origem da informação biológica

Stephen C. Meyer

7. Por que as mutações de DNA não são capazes de atender as exigências do neodarwinismo

Jonathan Wells

8. Evolução teísta e a síntese evolutiva estendida: isso funciona?

Stephen C. Meyer, Ann K. Gauger

9. Evidências da embriologia refutam a teoria evolutiva

Sheena Tyler

Primeira seção, segunda parte: A argumentação contra a descendência comum universal e a favor de uma origem humana singular

10. O registro fóssil e a ancestralidade comum universal

Günter Bechly e Stephen C. Meyer

11. Descendência comum universal: uma análise crítica abrangente

Casey Luskin

12. Cinco perguntas que todos devem fazer a respeito da descendência comum universal

Paul A. Nelson

13. A batalha acerca das origens humanas (introdução aos capítulos 14—16)

Ann K. Gauger

14. A falta de elos de transição: as origens humanas e o registro fóssil

Casey Luskin

15. Evidências a favor da singularidade humana

Ann K. Gauger, Ola Hössjer e e Colin R. Reeves

16. Um modelo alternativo de genética populacional

Ola Hössjer, Ann K. Gauger e Colin R. Reeves

17. A pressão para aquiescer produz tendenciosidade na ciência

Christopher Shaw

SEGUNDA SEÇÃO: A CRÍTICA FILOSÓFICA DA EVOLUÇÃO TEÍSTA

18. Por que a ciência precisa da filosofia?

J. P. Moreland

19. Deve a evolução teísta depender do naturalismo metodológico?

Stephen C. Meyer e Paul A. Nelson

20. Como perder um navio de guerra: por que o naturalismo metodológico faz a evolução teísta naufragar

Stephen Dilley

21. Como a evolução teísta exclui o cristianismo da estrutura de plausibilidade e priva os cristãos da certeza de que a Bíblia é fonte de conhecimento

J. P. Moreland

22. Como pensar sobre a ação de Deus no mundo

C. John Collins

23. Evolução teísta e o problema do mal natural

Garrett J. DeWeese

24. Francis Bacon e a interação da ciência com as Escrituras na atualidade

Colin R. Reeves

25. A origem da consciência moral: evolução teísta versusdesign inteligente

Tapio Puolimatka

26. Darwin no banco dos réus: C. S. Lewis sobre a evolução

John G. West

TERCEIRA SEÇÃO: A CRÍTICA BÍBLICA E TEOLÓGICA À EVOLUÇÃO TEÍSTA

27. A evolução teísta ataca doze acontecimentos da Criação e várias doutrinas cristãs fundamentais

Wayne Grudem

28. A evolução teísta é incompatível com os ensinamentos do Antigo Testamento

John D. Currid

29. A evolução teísta é incompatível com os ensinamentos do Novo Testamento

Guy Prentiss Waters

30. A evolução teísta é incompatível com a doutrina cristã histórica

Gregg R. Allison

31. Nota adicional: B. B. Warfield não apoiava a evolução teísta como é entendida hoje

Fred G. Zaspel

Índice remissivo

Índice de referências bíblicas

Ilustrações

TABELAS

5.1 Mistura de “cores” do Avida

12.1 Quatro possíveis posicionamentos sobre a descendência comum universal

14.1 Capacidade craniana de hominídeos existentes e extintos

20.1 Duas vias mutuamente excludentes para corroborar a teoria evolutiva

FIGURAS

1.1 Estrutura de invenções

3.1 Mecanismo de feedback

3.2 Aumento da produção de xilitol

3.3 Uso de lactose por E. coli

3.4 Mutações do gene de xilanase

3.5 Modelo em 3D de xilanase

4.1 Nanocaminhões e nanocarros

4.2 Movimento termicamente induzido do nanocarro com quatro rodas

4.3 Ação do motor do nanocarro

4.4 (1) Síntese do motor ultrarrápido de rotação unidirecional

4.4 (2) Síntese do nanocarro motorizado 31, de segunda geração

4.5 Remoção do átomo de enxofre na cetona 12

4.6 Os oito açúcares de pentose

4.7 Três materiais iniciais comuns na pesquisa de química prebiótica

5.1 Cidades ligadas por um sistema viário

5.2 Cidades com um sistema viário ideal

5.3 Representação das cidades e da área restrita

6.1 Relação de ligação entre os elementos químicos constituintes da molécula de DNA

9.1 Lições aprendidas com a construção de barcos

9.2 Desenvolvimento dos membros

9.3 Desenvolvimento do coração

9.4 Hibridização na família dos cavalos

9.5 Atavismo: potencial genético escondido

9.6 Padrão de clivagem em Ctenophora (águas-vivas-de-pente)

9.7 Padrão de clivagem em moluscos

9.8 Padrão de clivagem em insetos

9.9 Mapas de destino celular

9.10 Onde estão os protótipos malsucedidos no registro fóssil?

9.11 Os resultados finais do desenvolvimento das asas

11.1 A árvore da vida de Darwin

11.2 Cladograma de artrópodes

11.3 Desenhos de embriões de Haeckel

11.4 Desenhos precisos dos estágios iniciais do desenvolvimento embrionário de vertebrados

11.5 Modelo de “ampulheta” do desenvolvimento embrionário

12.1 Uma interpretação das ideias evolutivas de Lamarck

12.2 Dois pontos de vista hipotéticos da história da vida

12.3 O argumento a favor da descendência comum com base na origem e na evolução do código genético

12.4 História do código genético e o princípio da continuidade

12.5 Relação entre o princípio da continuidade e a descendência comum

12.6 Efeito da lei da biogênese sobre a teoria evolutiva

12.7 Dois trabalhos supostamente escritos de forma independente um do outro

14.1 Filogenia típica dos hominínios

14.2 Comparação de Lucy com Homo primitivo

15.1 Pareamento de bases em um segmento curto de DNA

15.2 Segmentos curtos de um par de cromossomos com apenas um SNP entre eles

15.3 Splicing alternativo das transcrições de RNA de apenas um gene

15.4 Ação do fator de transcrição

15.5 RNAs longos não codificantes

16.1 Ilustração de SNPs

16.2 Ilustração de recombinação

19.1 Âmbito do naturalismo metodológico (NM) circundado pelo âmbito do possível

21.1 Ilusão de óptica

Colaboradores

Gregg R. Allison (PhD, Trinity Evangelical Divinity School) é professor de Teologia Sistemática no The Southern Baptist Theological Seminary, em Louisville, Kentucky, Estados Unidos. É autor de Teologia histórica: uma introdução ao desenvolvimento da doutrina cristã (Vida Nova); Eclesiologia: uma teologia para peregrinos e estrangeiros (Vida Nova); Teologia e prática da igreja católica romana: uma avaliação evangélica (Vida Nova); The Baker compact dictionary of theological terms; The unfinished Reformation (com Chris Castaldo); e outros títulos. É secretário da Evangelical Theological Society e editor de resenhas de livros do Journal of the Evangelical Theological Society.

Douglas D. Axe é diretor do Biologic Institute, um dos editores fundadores de BIO-Complexity, e autor de Undeniable—how biology confirms our intuition that life is designed. Depois de obter o grau de doutor pela Caltech foi pesquisador na University of Cambridge e no Cambridge Medical Research Council Centre. Seu trabalho e suas ideias foram publicados nas revistas científicas Journal of Molecular Biology, Proceedings of the National Academy of Sciences e Nature. Em Undeniable, ele apresenta a um público geral as principais conclusões de seu trabalho ao mostrar que está correta nossa percepção intuitiva de que causas acidentais não poderiam ter criado a vida.

Günter Bechly é paleontólogo alemão e cientista pesquisador sênior no Biologic Institute. Sua pesquisa tem como enfoque a

história fóssil de insetos, descontinuidades na história da vida e o problema do tempo de espera. Obteve grau de doutor, summa cum laude, em paleontologia na Eberhard Karls University of Tübingen (Alemanha), onde estudou a evolução de libélulas e suas asas. Atuou entre 1999 e 2016 como curador de insetos em âmbar e fossilizados no State Museum of Natural History (Staatliches Museum für Naturkunde) em Stuttgart, como sucessor de Dieter Schlee e Willi Hennig. Descreveu mais de 160 novos táxons fósseis, entre os quais três novas ordens de insetos, e publicou mais de setenta artigos em revistas científicas com revisão por pares, bem como um livro pela Cambridge University Press. Sua pesquisa foi amplamente divulgada pela mídia internacional, especialmente sua descoberta dos Coxoplectoptera e da barata predadora Manipulator.

C. John Collins é professor de Antigo Testamento no Covenant Seminary em St. Louis, Missouri, Estados Unidos. Tem títulos do MIT (bacharel e mestre em ciências) e da University of Liverpool (PhD), foi engenheiro de pesquisa, plantador de igrejas e professor de seminário. Foi presidente da comissão da Bíblia English Standard Version e é autor de Science and faith: friends or foes? e de Did Adam and Eve really exist?: who they were and why you should care. No momento, está escrevendo comentários sobre Números, Salmos e Isaías. É casado com Diane desde 1979, com quem tem dois filhos adultos.

John D. Currid (PhD, University of Chicago) é professor da cátedra Carl McMurray de Antigo Testamento no Reformed Theological Seminary em Charlotte, North Carolina, Estados Unidos. É autor de vários livros e comentários sobre o Antigo Testamento e tem ampla experiência no campo da arqueologia em projetos em todo o Israel e na Tunísia.

Garrett J. DeWeese é professor da Talbot School of Theology, Biola University. É bacharel em ciências pela United States Air Force Academy, mestre em teologia pelo Dallas Theological Seminary, e PhD pela University of Colorado-Boulder. Leciona disciplinas sobre a intersecção entre ciência, teologia e filosofia há mais de vinte anos.

Stephen Dilley é professor adjunto de Filosofia na St. Edward's University em Austin, Texas, Estados Unidos. Foi editor da obra Darwinian evolution and classical liberalism (Lexington, 2013) e coeditor de Human dignity in bioethics (Routledge, 2012). Publicou artigos nas revistas British Journal for the History of Science, The Journal of the International Society for the History of Philosophy of Science, Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences e em outras revistas. Suas áreas de interesse são história e filosofia da biologia, filosofia política e caça com arco e flecha.

Winston Ewert (PhD, Baylor University) é pesquisador na área de design inteligente e engenheiro de software. Tem trabalhos publicados nas revistas IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, BIO-Complexity, e Perspectives on Science and Christian Faith. É pesquisador sênior no Evolutionary Informatics Lab e no Biologic Institute. Também é colaborador da revista Evolution News and Views. Quando não está se dedicando a defender o design inteligente ou a programar software, passa o tempo se empenhando para continuar a ser o tio favorito de seus sobrinhos e sobrinhas.

Ann K. Gauger é diretora de comunicação de ciências no Discovery Institute, e cientista pesquisadora sênior no Biologic Institute, em Seattle, Estados Unidos. Fez doutorado na University of Washington e pós-doutorado em Harvard. No Biologic Institute, faz pesquisas sobre a evolução de proteínas e sobre as origens humanas. Como diretora de comunicação de ciências, apresenta para o público mais amplo as evidências a favor do design inteligente. Seu trabalho científico foi publicado nas revistas Nature, Development, Journal of Biological Chemistry, BIO-Complexity, entre outras, e é coautora da obra Science and human origins.

Wayne Grudem é professor pesquisador de Teologia e Bíblia no Phoenix Seminary. É bacharel em ciências humanas (Harvard), mestre e doutor em teologia (Westminster Seminary, Philadelphia) e PhD em Novo Testamento (University of Cambridge). Publicou mais de vinte livros, entre eles Teologia sistemática (Vida Nova), foi tradutor da Bíblia English Standard Version e editor geral da ESV Study Bible. Também foi presidente da Evangelical Theological Society. Ele e Margaret são casados desde 1969 e têm três filhos adultos.

Ola Hössjer concluiu o doutorado em estatística pela Uppsala University, na Suécia, em 1991. Foi nomeado professor de Estatística da Lund University em 2000 e ocupa esse mesmo cargo na Stockholm University desde 2002. Sua pesquisa concentra-se no desenvolvimento de teoria estatística e teoria de probabilidade para diversas aplicações, especialmente para a genética populacional, epidemiologia e matemática de seguros. É autor de cerca de oitenta artigos revisados por pares e supervisionou treze alunos de doutorado. Sua pesquisa teórica tem como principal enfoque a estatística não paramétrica, enquanto a pesquisa aplicada abrange métodos de localização de genes (análise de ligação e associação gênicas)

e estudo da dinâmica de microevolução de populações em curto prazo. Em 2009 recebeu o Prêmio Gustafsson de Matemática.

Matti Leisola é doutor em tecnologia (1979) pela Helsinki University of Technology; em 1988, recebeu sua habilitação em biotecnologia do Swiss Federal Institute of Technology (ETH). Foi laureado com o Prêmio Latsis do ETH Zürich, em 1987. Atualmente, é professor emérito de Engenharia de Bioprocessos na Aalto University. Leisola é especialista em tecnologia microbiana e enzimática. Foi diretor de pesquisa na Cultor Ltd., uma empresa internacional de alimento e biotecnologia, de 1991 a 1997. É autor e coautor de mais de 140 artigos científicos revisados por pares e foi citado mais de cinco mil vezes.

Casey Luskin é advogado e estuda para obter seu doutorado em ciências. Tem mestrado em geociências pela University of California, em San Diego, Estados Unidos, e bacharelado em Direito pela University of San Diego. Trabalhou como coordenador de pesquisa no Discovery Institute, ajudando cientistas e educadores a investigarem o design inteligente. Colaborou em diversos livros, entre eles, Science and human origins, Traipsing into evolution, Intelligent design 101, God and evolution, More than myth e Discovering intelligent design. É cofundador do Intelligent Design and Evolution Awareness (Idea) Center (www.ideacenter.org), uma ONG que ajuda estudantes a começar "Clubes Idea" em campi universitários.

Stephen C. Meyer recebeu seu doutorado em filosofia da ciência pela University of Cambridge. Foi geofísico e professor de Filosofia na Whitworth University, e agora coordena o Centro

para Ciência e Cultura no Discovery Institute, em Seattle, Estados Unidos. É autor do best-seller do New York Times, Darwin's doubt: the explosive origin of animal life and the case for intelligent design (HarperOne, 2013) e de Signature in the cell: DNA and the evidence for intelligent design (HarperOne, 2009), escolhido como livro do ano pelo Times Literary Supplement (de Londres) em 2009.

J. P. Moreland é professor sênior de Filosofia da Talbot School of Theology, Biola University, em La Mirada, Califórnia, Estados Unidos, onde leciona há 26 anos. É autor, editor e colaborador de textos em 95 livros, entre eles Does God exist? (Prometheus), Universals (McGill-Queen's), Consciousness and the existence of God (Routledge) e Blackwell companion to natural theology (Blackwell). Também publicou mais de 85 artigos em revistas científicas como Philosophy and Phenomenological Research, American Philosophical Quarterly, Australasian Journal of Philosophy, MetaPhilosophy, Philosophia Christi, Religious Studies e Faith and Philosophy. Publicou, ainda, 120 artigos em revistas e jornais para o público geral. Em 2016, Moreland foi reconhecido pela organização The Best Schools como um dos cinquenta filósofos mais influentes do mundo.

Paul A. Nelson estudou teoria evolutiva e filosofia da ciência na University of Chicago, onde recebeu seu doutorado (1998). Sua dissertação analisou a descendência comum universal darwiniana. É membro do Discovery Institute e professor adjunto do programa de mestrado em Ciências e Religião da Biola University. Seus artigos acadêmicos foram publicados em revistas como Biology and Philosophy, Zygon, Rhetoric and Public Affairs e BIO-Complexity; também colaborou com capítulos nas antologias Mere creation, Signs of intelligence, Intelligent design creationism and its critics e Darwin, design,

and public education. É membro da Society for Developmental Biology (SDB) e da International Society for the History, Philosophy, and Social Studies of Biology (ISHPSSB).

Tapio Puolimatka é professor de Teoria e Tradição da Educação na University of Jyvaskyla e professor adjunto de Filosofia Prática na University of Helsinki, na Finlândia. Antes de lecionar na University of Jyvaskyla, foi pesquisador do Center for Philosophy of Religion, University of Notre Dame, de 1995 a 1998 e estudou o pensamento judaico na Hebrew University of Jerusalem de 1983 a 1988. É autor de vários livros sobre filosofia educacional e apologética cristã.

Colin R. Reeves é doutor pela Coventry University no Reino Unido, onde foi professor de Pesquisa Operacional. É estatístico e tem como enfoque de suas pesquisas os fundamentos matemáticos e estatísticos de algoritmos evolutivos, tema sobre o qual publicou diversos textos. Seu livro Genetic algorithms: a guide to GA theory (com Jonathan Rowe) foi o primeiro estudo sistemático da teoria do algoritmo evolutivo. Em tempos recentes, como professor emérito, continua a atuar em pesquisa, consultoria e como palestrante.

Christopher Shaw concluiu (com honras) o bacharelado em ciências biológicas na University of Ulster, em 1980, e o doutorado em endocrinologia molecular na Queen's University Belfast, em 1984. Lecionou na Queen's University, Faculty of Medicine, e foi professor de Biologia da University of Ulster. No momento, é professor de Pesquisa em Farmácia na School of Pharmacy, na Queen's University. O enfoque de suas pesquisas é na área de peptídeos bioativos. É autor de quinhentos artigos revisados por pares, leciona como professor convidado em

várias partes do mundo e é cofundador de uma empresa de pesquisa de biomarcadores.

James M. Tour, químico orgânico sintético, ocupa atualmente a cátedra T. T. e W. F. Chao de Química, é professor de Ciências da Computação e professor de Ciências de Materiais e Nanoengenharia na Rice University. Tour tem mais de seiscentas publicações de pesquisas e mais de 120 patentes, bem como mais de 69 mil citações. Foi nomeado membro da National Academy of Inventors em 2015, e considerado um dos "Cinquenta cientistas mais influentes do mundo na atualidade" pela organização The Best Schools em 2014, "A mente científica mais influente do mundo" pelo site ThomsonReutersScienceWatch.com em 2014, e "Cientista do ano" pela revista R&D em 2013.

Sheena Tyler lecionou Biologia durante oito anos depois de se formar em odontologia e zoologia. Obteve o doutorado em zoologia na University of Manchester e, nesse período, recebeu o prêmio da British Society of Developmental Biology Conference para estudantes. Depois de estudos de pós-doutorado em Manchester, Reino Unido, agora é diretora de pesquisas do John Ray Research Field Station. Em 2013, recebeu a medalha de primeiro lugar por Responsabilidade Social da University of Manchester. Suas pesquisas e publicações na atualidade têm como enfoque aspectos de campos bioelétricos em morfogênese e cicatrização de ferimentos, estrutura da superfície do ovo, desenvolvimento de aves, energia elétrico-solar e biologia da cortiça.

Guy Prentiss Waters é professor de Novo Testamento da cátedra James M. Baird Jr. no Reformed Theological Seminary

em Jackson, Mississippi, Estados Unidos, onde trabalha desde 2007. Antes disso, Guy foi professor na Belhaven University em Jackson, Mississippi. Guy tem bacharelado em literatura e línguas clássicas pela University of Pennsylvania (summa cum laude); mestrado em teologia pelo Westminster Theological Seminary, Philadelphia, Estados Unidos (com honras); e doutorado em religião pela Duke University. É autor e editor de oito livros e de vários capítulos, artigos e resenhas. Ele e sua esposa, Sarah, têm três filhos e moram em Madison, Mississippi, Estados Unidos.

Jonathan Wells é PhD em ciências da religião (Yale University, 1986) e em biologia molecular e celular (University of California at Berkeley, 1995). É autor de Icons of evolution (2000), The politically incorrect guide to Darwinism and intelligent design (2006), e The myth of junk DNA (2011), e coautor (com William Dembski) de The design of life (2008). Atualmente, é pesquisador sênior do Discovery Institute em Seattle, Estados Unidos.

John G. West é vice-presidente do Discovery Institute e um dos diretores do Centro de Ciência e Cultura (do qual foi cofundador com Stephen C. Meyer, em 1996) mantido pelo Discovery Institute. Escreveu e editou doze livros, entre eles dois sobre C. S. Lewis: The C. S. Lewis readers' encyclopedia e The magician's twin: C. S. Lewis on science, scientism, and society. Entre seus outros livros estão Darwin day in America: how our politics and culture have been dehumanized in the name of science; The politics of revelation and reason; e Celebrating Middle-Earth: the Lord of the Rings as a defense of western civilization. West foi professor de Ciências Políticas na Seattle Pacific University, onde dirigiu o Departamento de Ciências Políticas e Geografia. É doutor em governo pela Claremont Graduate University e foi entrevistado por jornais e

redes de televisão como Time, The New York Times, CNN e Fox News.

Fred G. Zaspel (PhD, Free University of Amsterdam) é pastor da igreja Reformed Baptist Church of Franconia, na Pennsylvania, Estados Unidos. Também é diretor-executivo do site Books at a Glance e professor de Teologia do The Southern Baptist Theological Seminary. Sua dissertação de doutorado foi sobre a teologia de Benjamin Breckinridge Warfield, e publicou dois livros relacionados a Warfield.

Prefácio

É uma honra e um prazer escrever o prefácio deste livro, que estabelece um novo paradigma para o envolvimento cristão com a ciência contemporânea. O conjunto de artigos reunidos neste volume tem como efeito cumulativo propor que a “hipótese de Deus” (ou o que os filósofos chamam “ação divina”), como explicação científica para acontecimentos na história da vida, continua sob discussão. Os cristãos que não tratam desse assunto com seriedade — talvez por deferência às autoridades científicas seculares — terminam por desvalorizar tanto a ciência como a sua fé. A meu ver, esse é o desafio mais importante que os cientistas e estudiosos nestas páginas apresentam aos evolucionistas teístas.

Pelos padrões cristãos convencionais, não creio que eu seria considerado uma pessoa de fé, embora talvez o seja pelos padrões seculares convencionais. De todo modo, escrevo na condição de alguém que foi crismado na Igreja Católica e estudou como bolsista com jesuítas, antes de fazer faculdade. Os jesuítas são sabidamente racionalistas em sua abordagem às questões de fé, algo que sempre me atraiu. Nunca fui forçado a declarar que cria em Deus, mas fui fortemente incentivado a questionar soluções seculares habituais para problemas de conhecimento e ação. Consequentemente, tornei-me um “buscador”, termo usado originalmente para caracterizar cristãos dissidentes da Igreja Anglicana no século 17, do qual Thomas Henry Huxley se apropriou dois séculos depois ao se descrever como “agnóstico” em questões de fé.

A verdadeira pergunta para mim não é se Deus existe, mas como a divindade atua no mundo, o que abrange todas as questões que esse fato levanta para aquilo em que devemos crer e como devemos agir. Nesse sentido, sempre considerei o “ateísmo” em seu

sentido real (ou seja, antiteísmo, e não apenas anticlericalismo) um fracasso moral e/ou epistêmico, talvez uma afetação, senão ausência de imaginação que, quando ameaçado, pode se transformar em intolerância contra aquilo que simplesmente não se entende. O neologismo “teofobia” não seria inapropriado. Meus professores jesuítas iriam um passo além e fariam a seguinte pergunta aos ateístas: “Que vantagem seu entendimento da realidade obteria em descartar de antemão a existência de uma inteligência divina, a ponto de compensar a perda de sentido de sua vida e da realidade em geral?”.

Este livro, contudo, não é sobre teístas que contestam o lugar da ciência moderna no cristianismo. A acusação colocada à porta dos evolucionistas teístas consiste justamente no fato de que é ali, na porta, que eles deixam sua lealdade religiosa, quando entram na casa da ciência. E eles agem assim, ainda que o peso das evidências das diversas ciências naturais não os obriguem a chegar a essa conclusão. Pelo contrário, da cosmologia à biologia, está se tornando cada vez mais claro que a incapacidade da ciência de explicar questões no nível mais fundamental se deve, em parte, a uma proibição institucional de recorrer ao design inteligente como opção explicativa. Nestas páginas, essa proibição é chamada “naturalismo metodológico”, mas também poderia receber a designação “ateísmo metodológico”.

Como no caso de alguns líderes do movimento do design inteligente, minha formação foi na área da “história e filosofia da ciência”. Conforme o nome indica, essa área combina história, filosofia e ciência na busca de um senso de propósito que se perdeu na investigação organizada que teve início com a proliferação das disciplinas acadêmicas, no século 19. De acordo com o conceito norteador desse campo de estudo, se entendermos de que maneira algo tão notável como a ciência veio a existir e se manteve ao longo dos séculos, é possível que tenhamos uma percepção mais clara daquilo que ela diz a respeito de nós e, portanto, do rumo que ela e nós devemos tomar. O fundador desse campo foi William Whewell, teólogo anglicano que colocou as ciências naturais na grade

curricular da Cambridge University, em meados do século 19. Também foi ele que inventou o termo “cientista”, com seu sentido moderno.

A história e a filosofia da ciência chegaram à maturidade de fato na década de 1960, período de desafeição bastante difundida pela cumplicidade da ciência com o que era chamado, na época, de “complexo industrial-militar”. Essa desafeição era expressa à luz de uma ideia geral de que o Ocidente havia passado por uma “Revolução Científica” no século 17, a qual tinha transformado radicalmente a forma de pensar das pessoas sobre si mesmas e sua relação com o cosmo. O que mais chamou a atenção de historiadores e filósofos da ciência que investigaram esse ponto de “decolagem” da condição humana foi o fato de ele fazer parte de um despertamento espiritual mais amplo da Europa cristã, aquilo que costuma ser chamado de Reforma Protestante. E justamente porque o interesse inicial pela ciência implicou uma ruptura com a autoridade estabelecida da Igreja Católica Romana, a sujeição da ciência à autoridade secular, estabelecida durante a Guerra Fria, parecia ser uma traição desse espírito em sua fundação. Leitores da presente obra devem considerar o questionamento da evolução teísta nestas páginas sob uma ótica semelhante.

Embora se aceite de modo geral que houve uma sobreposição da Reforma Protestante com a Revolução Científica, essa realidade é tratada, com frequência, como mero acidente histórico quando, na verdade, existe algo mais próximo de uma ligação causal entre os dois acontecimentos. O primeiro movimento na história humana a confiar na capacidade da pessoa comum de julgar por si mesma o peso das evidências foi o esforço para que as pessoas lessem a Bíblia por própria conta. Até o século 16, o cristianismo encontrava-se na estranha situação de ser uma fé fundamentada em um livro sagrado, por meio do qual Deus se comunicava com os seres humanos e, no entanto, que relativamente poucos dos fiéis tinham condições de ler e, muito menos, de atestar o conteúdo. A Reforma Protestante mudou essa situação. A Revolução Científica estendeu, então, essa atitude de “julgar por si mesmo” para toda a realidade

física, ao tratar a natureza explicitamente como um segundo livro sagrado. Portanto, não é de surpreender que Francis Bacon, a quem costuma ser associado o “método científico”, também tenha sido uma figura-chave para a produção da Versão King James da Bíblia.

Hoje a ciência desfruta de autoridade sem precedentes graças ao número de pessoas que creem nela e ao número de temas aos quais sua crença se aplica. Nesse aspecto, nosso mundo é semelhante àquele que os reformadores protestantes enfrentaram, no sentido de que, muitas vezes, em razão da autoridade da ciência, as pessoas hoje são dissuadidas de testar sua fé nas proposições da ciência, considerando por si mesmas as evidências. Em vez disso, espera-se que se sujeitem à autoridade de especialistas acadêmicos que atuam como um clero secular. Diferentemente do século 16, porém, em que os próprios reformadores protestantes impulsionaram as campanhas em prol da alfabetização geral, a fim de incentivar o povo a ler a Bíblia, vivemos em uma época de acesso nunca antes visto ao conhecimento da ciência, tanto formal como informalmente, desde as salas de aula até a internet. Ademais, pesquisas de opinião pública mostram, invariavelmente, que as pessoas são a favor da ciência como forma de investigação, mas contrárias a ela como forma de autoridade. E, portanto, embora tenha se tornado parte do folclore secular dizer que a Igreja Católica “reprimiu” o avanço da ciência, se “repressão” implica conter um desejo e uma capacidade já evidentes de buscar conhecimento, a instituição científica de hoje excede em muito a igreja moderna em seus primórdios e, talvez, com o consentimento dos evolucionistas teístas.

Recomendo este livro porque ele proporciona para pessoas instruídas que não são cientistas uma oportunidade inédita de revisitar o espírito da Reforma, e assim julgar por si mesmas o que se pode concluir das evidências que parecem ter levado os evolucionistas teístas a privilegiar a autoridade científica contemporânea acima da fé que declaram. João Calvino celebremente comparou a leitura da Bíblia a usar óculos para

corrigir a visão defeituosa. Historicamente falando, a Revolução Científica inicial foi, em grande medida, resultado daqueles que seguiram o conselho dele. Mas que aspecto da Bíblia levou tamanha variedade de investigadores, todos lidando com as questões de sua fé cristã, a produzir a forma de ciência que continuamos a praticar hoje? Essa é uma pergunta importante a ser feita, pois não há nenhum bom motivo histórico para imaginar que a ciência como a conhecemos teria surgido em qualquer outra cultura — inclusive na China, considerada em geral a maior potência econômica do mundo antes do século 19 — se não houvesse surgido na Europa cristã.

Um refinamento da pesquisa sobre a história e a filosofia da ciência indica que dois conceitos bíblicos foram de relevância fundamental para o desenvolvimento da ciência, e ambos podem ser atribuídos à interpretação de Gênesis fornecida por Agostinho, um dos pais da igreja primitiva, cuja obra passou a ser cada vez mais estudada na Idade Média, e especialmente na Reforma. Agostinho captou os dois conceitos em duas expressões em latim que, à primeira vista, são conflitantes: imago Dei e peccatum originis. De acordo com a primeira expressão, nós, seres humanos, somos singulares como espécie porque fomos criados à imagem e semelhança de Deus, enquanto, de acordo com a segunda, todos os seres humanos nascem com o legado do erro de Adão, o “pecado original”. Uma vez que os cristãos começaram a ler a Bíblia por si mesmos, também perceberam que essas ideias se destacavam no modo de definirem seu relacionamento com Deus, o que se aplicava ao modo de praticarem a ciência.

E essa sensibilidade se estendeu até a era secular moderna, como talvez seja ilustrado de modo mais apto em nossos dias pelo lema de Karl Popper para a atitude científica, como o método de “conjecturas e refutações” — as quais quanto mais veementes, melhor, em ambos os casos. Devemos almejar compreender toda a natureza e, assim, propor hipóteses ousadas (algo que somos capazes de fazer graças à imago Dei), mas [devemos] esperar e reconhecer erros (algo a que somos propensos em razão do

peccatum originis) sempre que ficarmos aquém do desejado à luz das evidências. O método experimental desenvolvido por Francis Bacon foi criado para incentivar exatamente essa mentalidade. E William Whewell foi apenas um dentre muitos teólogos e filósofos que propuseram maneiras de testar e interpretar as descobertas da ciência, a fim de refletir esse posicionamento. Infelizmente, vivemos em uma época em que apenas aqueles que praticaram ciência de alguma forma autorizada têm permissão de se pronunciar a respeito da ciência e do rumo que ela deve tomar.

A evolução teísta deve ser entendida como uma deformação surgida sob essas condições. Ela aconselha os fiéis a se manterem calmos, confiarem no sistema científico vigente e se adaptarem de acordo com este, mesmo que isso signifique renunciar à fundamentação cognitiva da Bíblia. No entanto, uma vez que a ciência foi bem-sucedida em razão do reavivamento da visão da humanidade sob a óptica da imago Dei e do peccatum originis, é razoável perguntar se a evolução teísta corresponde a uma traição absoluta tanto da mensagem científica quanto da mensagem cristã. Desde a Reforma, a orientação escolhida pelo cristianismo consiste em dar a cada um o direito (ou mesmo a obrigação) de tomar decisões a respeito de assuntos que tenham impacto sobre a natureza de seu ser, bem como expressar essas decisões publicamente. A presente obra fornece recursos incrivelmente ricos para que os cristãos façam exatamente isso com respeito a questões científicas. É minha esperança que ela os capacite a questionar e propor alternativas construtivas ao apoio total e irrestrito que os evolucionistas teístas dão à “evolução”.

Steve Fuller

Professor da cátedra Auguste Comte de Epistemologia Social

Departamento de Sociologia

University of Warwick

Reino Unido

introduções gerais

Introdução científica e filosófica

A definição de evolução teísta

Stephen C. Meyer

Neste livro, apresentaremos uma crítica científica, filosófica e teológica abrangente da ideia conhecida como evolução teísta. Antes de podermos fazê-lo, porém, precisamos definir o que os proponentes dessa perspectiva querem dizer com “evolução teísta” ou “criacionismo evolutivo”, como por vezes é chamada. E de fato, antes de podermos tecer comentários críticos sobre essa perspectiva, precisamos saber o que exatamente ela afirma. É um posicionamento logicamente coerente? É teologicamente ortodoxo? É corroborado por evidências científicas relevantes ou é consistente com elas? A resposta para cada uma dessas perguntas depende de modo crucial da definição ou do sentido de “evolução” em questão. “Evolução teísta” pode significar coisas diferentes para pessoas diferentes, em grande parte porque o próprio termo “evolução” tem vários significados distintos.

Este ensaio introdutório descreverá diferentes conceitos de evolução teísta, cada qual correspondente a uma definição do termo evolução. Também fornecerá uma avaliação crítica inicial (e uma estrutura conceitual para a compreensão) das concepções de evolução teísta que os autores deste livro consideram inaceitáveis. O esquema apresentado neste ensaio ajudará os leitores a entender as críticas mais detalhadas de versões específicas da evolução teísta apresentadas nos ensaios seguintes. Também ajudará os

leitores a entender de que maneira esses diferentes ensaios críticos se reforçam e se completam mutuamente. Tanto neste ensaio como nos posteriores, concentraremos a maior parte de nosso interesse crítico (embora não todo ele) em uma formulação específica do conceito de evolução teísta, a saber, aquela que professa o significado de evolução mais cientificamente controverso e também com maiores implicações religiosas.

Uma vez que o termo “evolução” tem vários significados distintos, primeiro será necessário descrever os significados comumente associados ao termo, a fim de avaliar os diversos conceitos possíveis de evolução teísta que os proponentes dessa ideia têm em mente. Mostraremos que três significados distintos do termo “evolução” são especialmente relevantes para a compreensão de três possíveis conceitos distintos de evolução teísta. Por exemplo, Keith Stewart Thomson, biólogo de Yale, observou que, na biologia contemporânea, o termo “evolução” pode se referir: (1) à mudança ao longo do tempo, (2) à ancestralidade comum universal e (3) aos mecanismos naturais que produzem mudanças em organismos.[1] A exemplo de Thompson, esta introdução descreverá esses três significados de “evolução” e fará distinção entre eles, a fim de promover clareza na análise e a avaliação de três conceitos distintos de “evolução teísta”.

Primeiro conceito de evolução: “mudança ao longo do tempo”

Em seu sentido mais rudimentar, a evolução simplesmente transmite a ideia de “mudança ao longo do tempo”. Muitos cientistas naturais usam o termo “evolução” com esse primeiro sentido, conforme procuram reconstruir uma série de acontecimentos passados para apresentar uma narrativa da história da natureza.[2] Astrônomos estudam os ciclos de vida das estrelas e a “evolução” (mudança ao longo do tempo) do universo ou de galáxias específicas; geólogos descrevem mudanças (“evolução”) na superfície da Terra; biólogos

observam mudanças ecológicas na história humana registrada que podem, por exemplo, ter transformado uma ilha árida, sem vegetação em uma comunidade insular arborizada bem desenvolvida. Esses exemplos, contudo, têm pouca ou nenhuma relação com a teoria moderna “neodarwiniana” de evolução.

Na biologia evolutiva, a evolução definida como mudança ao longo do tempo também pode se referir especificamente à ideia de que as formas de vida que vemos hoje são diferentes das formas de vida que existiam no passado distante. O registro fóssil fornece sólida corroboração para essa ideia. Paleontólogos observam mudanças nos tipos de vida que existiram ao longo do tempo, representados por diferentes formas fossilizadas no registro de rochas sedimentares (fenômeno conhecido como “sucessão fóssil”). Muitas das plantas e dos animais fossilizados em camadas recentes de rochas são diferentes das plantas e dos animais fossilizados em rochas mais antigas. A composição da fauna e da flora na superfície da Terra hoje também é diferente das formas de vida de muito tempo atrás, como atesta o registro fóssil.

A evolução definida como “mudança ao longo do tempo” pode ainda se referir a mudanças mínimas observadas em características de espécies individuais, mudanças em pequena escala que ocorrem em um período relativamente curto. Para a maioria dos biólogos, esse tipo de evolução (chamado, por vezes, “microevolução”) resulta de uma mudança ao longo do tempo na proporção de diferentes variantes de um gene (chamadas “alelos”) no âmbito de uma população. Portanto, geneticistas populacionais estudam mudanças nas frequências de alelos em fundos genéticos. Um grande número de observações precisas identificou a ocorrência desse tipo de evolução. Estudos do melanismo das mariposas Biston betularia, embora atualmente contestados,[3] estão entre os exemplos mais conhecidos de microevolução. As mudanças observadas no tamanho e na forma do bico dos fringilídeos de Galápagos, em resposta a mudanças climáticas, fornecem outro bom exemplo de mudança em pequena escala ao longo do tempo dentro de uma espécie.

Segundo conceito de evolução: “descendência [ou origem] comum” ou “descendência [ou origem] comum universal”

Muitos biólogos da atualidade também costumam usar o termo evolução para se referir à ideia de que todos os organismos estão relacionados entre si por uma ancestralidade comum, uma proposta conhecida também como “teoria da descendência [ou origem] comum universal”. De acordo com essa teoria, todos os organismos vivos conhecidos descendem de um único ancestral comum em algum lugar do passado distante. Em A origem das espécies, Charles Darwin argumentou em favor da evolução com este segundo sentido. Em uma passagem famosa de A origem, alegou que “todos os seres vivos que viveram até hoje na Terra provavelmente são descendentes de uma mesma forma primordial”.[4] Para Darwin, essa forma primordial se desenvolveu gradativamente em novas formas de vida que, por sua vez, se desenvolveram em novas formas de vida, produzindo com o tempo, depois de muitos milhões de gerações, toda a vida complexa que temos no presente.

Nos dias de hoje, os livros didáticos de biologia costumam retratar essa ideia da mesma forma que Darwin fazia, por meio de uma grande árvore com galhos e ramos. A parte inferior do tronco da árvore da vida de Darwin representa o primeiro organismo primordial. Os galhos e ramos da árvore representam as muitas novas formas de vida que se desenvolveram a partir desse organismo. O eixo vertical sobre o qual a árvore é desenhada representa a seta do tempo. O eixo horizontal representa mudanças na forma biológica, ou o que os biólogos chamam de “distância morfológica”.

É comum fazer referência à teoria de Darwin da história biológica como uma visão “monofilética” da história da vida, pois, de acordo com ele, em última análise todos os organismos são aparentados

entre si como uma só família interligada. Darwin propôs que essa ideia era a melhor explicação para várias linhas de evidências biológicas: a sucessão de formas fósseis, a distribuição geográfica de espécies diversas (como as plantas e os animais das ilhas Galápagos) e as semelhanças anatômicas e embriológicas entre tipos de organismo diferentes em outros aspectos.

A evolução com esse segundo sentido não somente especifica que toda vida tem uma ancestralidade comum, mas também deixa implícito que praticamente não existem limites para a quantidade de mudanças fisiológicas que podem ocorrer nos organismos. Pressupõe que organismos relativamente simples podem, com a devida passagem do tempo, se transformar em organismos muito mais complexos. Portanto, o conceito de evolução com esse segundo sentido implica não apenas mudança, mas mudança biológica que também é gradativa, contínua e até mesmo ilimitada.

Terceiro conceito de evolução: “o poder criador do mecanismo de seleção natural/variação (ou mutação) aleatória”

O termo evolução também costuma ser usado para se referir à causa, ou ao mecanismo, que produz a mudança biológica retratada pela árvore da vida de Darwin. Quando o termo é empregado dessa forma, geralmente diz respeito ao mecanismo de seleção natural que atua sobre variações ou mutações aleatórias. (“Neodarwinistas” atuais propõem que a seleção natural atua sobre um tipo especial de variação chamado mutação genética. Mutações são mudanças aleatórias nas subunidades químicas que transmitem informações no DNA. Os neodarwinistas atuais também propõem o papel de outros mecanismos evolutivos aparentemente não dirigidos, como a deriva genética, embora esses mecanismos sejam tipicamente considerados de importância mínima em comparação com a mutação/seleção na geração da complexidade adaptativa da vida.)

Esse terceiro conceito de evolução envolve a ideia que o mecanismo de seleção natural/mutação tem o poder criador de gerar inovações fundamentais na história da vida. Enquanto a teoria da descendência comum universal postulou um modelo (a árvore com os galhos e ramos) para representar a história da vida, o mecanismo de seleção natural e variação/mutação aleatória representa um processo causal que, supostamente, é capaz de gerar a mudança macroevolutiva em grande escala implícita no segundo conceito de evolução (veja anteriormente). Tendo em conta que os proponentes do poder criador do mecanismo de mutação/seleção natural consideram que ele (bem como outros mecanismos evolutivos semelhantemente materialistas) explica a origem de todas as formas de vida e suas características, essa definição de evolução é associada de modo próximo a mais uma definição de evolução, ou a abrange.

Uma variante do terceiro conceito de evolução: o mecanismo de seleção natural/variação (ou mutação) aleatória é capaz de explicar a aparência de design [ou projeto] nos sistemas vivos independentemente da atividade de uma verdadeira inteligência que os projetou.

Biólogos evolucionistas desde Darwin declaram que o mecanismo de seleção natural/mutação aleatória não explica apenas a origem de todas as novas formas e características biológicas; eles também propõem uma ideia bastante próxima, a saber, que esse mecanismo pode explicar uma característica particularmente marcante dos sistemas biológicos: a aparência de design. Biólogos reconhecem, de longa data, que muitas estruturas organizadas nos organismos vivos — a forma elegante e a cobertura protetora do náutilo espiralado; as partes interdependentes dos olhos dos vertebrados; os ossos, músculos e penas interligados da asa de um pássaro — “dão a impressão de terem sido projetados para um propósito”.[5] No século 19, antes de Darwin, biólogos ficavam especialmente

impressionados com o modo pelo qual organismos vivos pareciam devidamente adaptados a seus ambientes. Atribuíam essa adaptação dos organismos a seus ambientes ao planejamento e à engenhosidade de uma inteligência poderosa, capaz de projetar esses elementos.

E, no entanto, Darwin e os neodarwinistas modernos argumentam que a aparência de design em organismos vivos pode ser explicada de maneira mais simples como produto de um mecanismo puramente não dirigido, mais especificamente, o mecanismo de variação/seleção natural. Darwin procurou mostrar que o mecanismo de seleção natural podia explicar a aparência de design ao fazer uma analogia com o processo bastante conhecido de "seleção artificial" ou "cruzamento seletivo". Qualquer pessoa no século 19 que tivesse conhecimento do cruzamento de animais domésticos (cães, cavalos, ovelhas ou pombos, por exemplo) sabia que os criadores humanos podiam alterar suas características ao permitir o cruzamento somente de animais com determinados traços. Um pastor de ovelhas escocês podia criar uma ovelha com mais lã para aumentar a probabilidade de sobrevivência no clima frio do norte (ou para obter mais lã). Para esse fim, escolhia para cruzamento apenas os machos e as fêmeas com mais lã. Se, geração após geração, ele continuasse a selecionar e cruzar apenas as ovelhas com mais lã das crias resultantes, com o tempo produziria uma raça de ovelhas com mais lã, mais adequadamente adaptada para seu ambiente. Nesses casos, "a chave é a capacidade humana de seleção cumulativa", escreveu Darwin. "A natureza propicia variações sucessivas; o homem as agrega em determinadas direções que lhe sejam úteis."[6]

Como Darwin ressaltou, porém, a natureza também tem um meio de peneirar: crias defeituosas têm menor probabilidade de sobreviver e de se reproduzir, enquanto as crias com variações benéficas têm maior probabilidade de sobreviver, reproduzir-se e transmitir suas vantagens às gerações seguintes. Em A origem, Darwin argumenta que esse processo — a seleção natural atuando sobre variações aleatórias — poderia alterar características de organismos da

mesma forma que a seleção inteligente feita pelos criadores humanos. A própria natureza poderia desempenhar o papel de um criador humano e, desse modo, eliminar a necessidade de uma inteligência projetista para gerar as adaptações complexas que os organismos vivos manifestam.

Considere, mais uma vez, o rebanho de ovelhas. Imagine que, em vez de um ser humano selecionar os machos e as fêmeas com mais lã para cruzamento, uma série de invernos rigorosos levasse todas as ovelhas com menos lã a morrer. Também nesse caso, só restariam para cruzamento as ovelhas com mais lã. Se os invernos rigorosos continuarem por várias gerações, o resultado não será o mesmo que já vimos? Com o tempo, a população de ovelhas não passará a ter visivelmente mais lã?

Esse foi o grande lampejo de Darwin. A natureza, sob a forma de mudanças ambientais e de outros fatores, podia ter o mesmo efeito sobre dada população de organismos que as decisões intencionais de um agente inteligente. A natureza favoreceria a preservação de certas características, a saber, aquelas que conferissem uma vantagem funcional ou de sobrevivência aos organismos que as possuíam, levando a uma mudança das características da população. A mudança resultante, ou aumento de aptidão (adaptação), não teria sido produzida por um criador inteligente que escolhe uma característica ou variação desejável (i.e., por "seleção artificial"), mas por um processo inteiramente natural. Como o próprio Darwin afirmou, "Não parece haver mais intencionalidade na variabilidade dos seres vivos e na ação da seleção natural do que na direção em que o vento sopra".[7]

Ou, como o famoso biólogo evolucionista Francisco Ayala argumentou, Darwin explicou "o design sem um designer", pois "A maior realização de Darwin foi mostrar que a organização diretiva dos seres vivos pode ser explicada como resultado de um processo natural, a seleção natural, sem que haja a necessidade de recorrer a um Criador ou a outro agente externo".[8]

De fato, desde 1859, a maioria dos biólogos evolucionistas considera que a aparência de design nos seres vivos é ilusão — extremamente sugestiva, mas ainda assim, uma ilusão. Por esse motivo, como observamos brevemente acima, Richard Dawkins afirma em The blind watchmaker [O relojoeiro cego] que "a biologia é o estudo de coisas complexas que têm a aparência de terem sido projetadas para um propósito".[9] Ou, como Ernst Mayer explicou: "O verdadeiro cerne do darwinismo […] é a teoria da seleção natural. Essa teoria é tão importante para o darwiniano porque permite explicar a adaptação, o 'design' do teólogo natural, por meios naturais, em lugar da intervenção divina".[10] Ou ainda, como refletiu Francis Crick, os biólogos precisam "ter sempre em mente que aquilo que veem não é fruto de design, mas sim de evolução".[11] De modo semelhante, George Gaylord Simpson, um dos arquitetos do neodarwinismo, escreveu em The meaning of evolution que o neodarwinismo significa que "o homem é resultado de um processo natural e sem propósito que não o tinha em mente".[12]

Mas, se a aparência de design é mera ilusão — se não passa de aparência, como tanto os darwinistas como os neodarwinistas modernos afirmam —, segue-se que o mecanismo responsável pela produção dessa aparência deve ser inteiramente não guiado e não dirigido. Por esse motivo, o terceiro significado de evolução — o conceito que propõe que há um poder criador no mecanismo de seleção natural/mutação aleatória e nega evidências de um design nos sistemas vivos — levanta uma questão relevante para qualquer proponente da evolução teísta que adote esse conceito de evolução.

Avaliação dos diferentes conceitos de evolução teísta (ou criação evolutiva)

Os três conceitos distintos de evolução dos quais acabamos de tratar correspondem a três conceitos de evolução teísta possíveis e distintos, dos quais um é trivial; outro é contestável, porém não

incoerente; e outro parece ser bastante problemático. No último caso, é necessário dedicar atenção especial à importante questão de saber se os evolucionistas teístas consideram o processo evolutivo guiado ou não guiado.

Se, ao falar em “evolução”, o evolucionista teísta se refere à evolução de acordo com o primeiro conceito de mudança ao longo do tempo, e se, além disso, o evolucionista teísta afirma que Deus causou essa “mudança ao longo do tempo”, certamente nenhum teísta contestaria a ortodoxia teológica ou a coerência lógica dessa declaração. Se existe um Deus pessoal como o que o judaísmo bíblico ou o cristianismo apresenta, não há nada logicamente incoerente nessa declaração, e ela não contradiz nenhuma doutrina teológica específica. As Escrituras judaicas e cristãs afirmam claramente que Deus causou mudanças ao longo do tempo, não apenas na história humana, mas também no processo de criação do mundo e de diferentes formas de vida.

Levando em conta as amplas evidências científicas de que a representação das formas de vida na Terra mudou ao longo do tempo, não parece haver nenhuma base teológica ou científica relevante para questionar a evolução, ou a evolução teísta, nos casos em que a evolução é definida com esse sentido mínimo. Semelhantemente, uma vez que Deus poderia criar diferentes organismos com a capacidade inerente de mudar ou “evoluir” dentro de certos limites sem negar que ele projetou diferentes sistemas vivos como formas de vida distintas e, uma vez que existem amplas evidências científicas a favor de mudanças desse tipo, também não parece haver base científica ou teológica relevante para questionar a evolução com esse sentido. Entender a evolução teísta dessa forma não parece ser algo passível de objeção, talvez até trivial.

Outro conceito de evolução teísta adota o segundo significado de “evolução”. Esse declara que Deus causou mudanças biológicas contínuas e gradativas e, portanto, que a história da vida é representada de maneira mais adequada pelo modelo de uma grande árvore com galhos e ramos, conforme defendia Darwin. A

evolução teísta considerada dessa forma também não é obviamente incoerente do ponto de vista lógico, pois Deus, segundo a visão dos teístas, entre eles os teístas bíblicos, sem dúvida é capaz de produzir mudança contínua e gradativa.

Não obstante, alguns teístas bíblicos questionam a questão da descendência comum universal com base em sua interpretação do ensino bíblico, em Gênesis, de que Deus criou "espécies" distintas de plantas e animais, que "se reproduzem segundo sua espécie". Aqueles que consideram que uma interpretação natural do relato de Gênesis sugere que diferentes espécies de plantas e de animais só se reproduzem segundo a própria espécie e não variam para além de certos limites determinados em sua morfologia questionam a teoria da descendência comum universal por motivos ligados à Bíblia. Alguns teístas bíblicos também questionam a ideia de que os seres humanos e animais inferiores compartilham de um ancestral comum; em vez disso, creem que, de acordo com o relato bíblico, os seres humanos surgiram de um ato criador especial, o que exclui a ideia de que humanos se originaram de ancestrais não humanos.

Além dessas objeções teológicas, há cada vez mais evidências científicas e literatura revisada por pares que colocam em dúvida a visão "monofilética" da história da vida.[13] Esses questionamentos científicos da teoria da descendência comum universal são avaliados nos capítulos 10 a 12 da presente obra. Os capítulos 13 a 16 também tratam de evidências científicas que levantam dúvidas sobre a ideia de que seres humanos e chimpanzés, de modo específico, têm um ancestral comum.[14]

Uma questão ainda mais fundacional surge quando consideramos a causa da mudança biológica e se os evolucionistas teístas concebem os mecanismos evolutivos como processos dirigidos ou não.

Alguns proponentes da evolução teísta afirmam explicitamente que o processo evolutivo é não guiado e não dirigido. Kenneth Miller, importante evolucionista teísta e autor de Finding Darwin's God [Encontrando o Deus de Darwin] afirmou repetidamente em edições

de seu popular livro didático que “a evolução opera sem plano e sem propósito. […] A evolução é aleatória e não dirigida”.[15]

Não obstante, a maioria dos evolucionistas teístas, entre eles o geneticista Francis Collins, talvez o mais conhecido proponente desse posicionamento no mundo, mostram-se relutantes em esclarecer sua opinião a respeito dessa questão importante. No livro The language of God,[16] Collins deixa claro que apoia a descendência comum universal. Também parece pressupor a adequação dos mecanismos evolutivos tradicionais, mas não diz explicitamente se considera esses mecanismos dirigidos ou não dirigidos, mas apenas que “podem ser” dirigidos.

De todo modo, quando consideramos que a evolução teísta declara o poder criador dos mecanismos evolutivos neodarwinianos e/ou de outros mecanismos desse tipo e nega um design real, em contraste com um design aparente, nos seres vivos — ou seja, [assume] o terceiro significado de evolução do qual tratamos anteriormente — o conceito torna-se bastante problemático. Aliás, dependendo de como essa perspectiva da evolução teísta é articulada, gera (1) contradições lógicas, (2) uma visão da ação divina que é teologicamente heterodoxa, ou (3) uma explicação convoluta e cientificamente vazia. Além desse dilema (ou melhor, “trilema”), um grande conjunto de evidências científicas agora coloca em dúvida o poder criador do mecanismo de mutação/seleção, especialmente com respeito a alguns dos casos mais impressionantes de aparência de design nos sistemas biológicos. Examinemos cada uma dessas dificuldades em mais detalhes.

Um conceito logicamente contraditório

Para começar, algumas formulações da evolução teísta que propõem o terceiro conceito de evolução resultam em contradições lógicas. Por exemplo, se é intenção da evolução teísta apoiar o

conceito neodarwiniano tradicional do mecanismo de seleção natural/mutação como processo não dirigido, e ao mesmo tempo declarar que Deus ainda é causalmente responsável pela origem de novas formas de vida, o evolucionista teísta deixa implícito que, de algum modo, Deus guiou ou dirigiu um processo não guiado ou não dirigido. Logicamente, nenhum ser inteligente, nem mesmo Deus, pode dirigir um processo não dirigido. Assim que ele exerce direção, o processo deixa de ser “não dirigido”.

Em contrapartida, um proponente da evolução teísta pode conceber o mecanismo de seleção natural/mutação como um processo dirigido (no qual Deus talvez dirija mutações específicas). Esse ponto de vista representa uma concepção decididamente não darwiniana do mecanismo evolutivo. Também constitui uma versão da teoria do design inteligente, segundo a qual Deus projetou organismos de forma inteligente, dirigindo ativamente mutações (ou outros processos) rumo a determinados fins funcionais durante a história da vida. E, no entanto, se organismos vivos são resultado de um processo dirigido, segue-se que a aparência de design nos organismos vivos é real, e não apenas fictícia ou ilusória. Apesar disso, importantes proponentes da evolução teísta rejeitam a teoria do design inteligente e sua respectiva proposição de que a aparência de design nos organismos vivos é real. Portanto, qualquer proponente da evolução teísta que afirme que Deus dirige o mecanismo evolutivo e que também rejeite o design inteligente cai em contradição. (Por certo, não há contradição alguma em apoiar um mecanismo de evolução guiado por Deus e o design inteligente, embora poucos evolucionistas teístas tenham assumido publicamente esse posicionamento — veja Ratzsch, Nature, design, and science [Natureza, design e ciência] para uma exceção notável.[17])

Conceitos teologicamente problemáticos

Outras formulações da evolução teísta negam explicitamente que Deus esteja dirigindo ou guiando o mecanismo de seleção natural/mutação e acreditam em um papel divino muito mais limitado no processo de criação da vida. De acordo com uma formulação, Deus projetou as leis da natureza no início do Universo para tornar possíveis (ou inevitáveis) a origem e o desenvolvimento da vida. No entanto, esse ponto de vista é cientificamente problemático, pois é possível demonstrar (veja cap. 6) que as informações necessárias para formar até mesmo um só gene (ou seção do DNA) funcional não podiam estar contidas nas partículas elementares e na energia presentes no início do Universo.[18] Outra formulação afirma que Deus criou as leis da natureza no início do Universo e as sustenta continuamente, a cada momento. Não obstante, essas duas concepções da evolução teísta negam que Deus tenha dirigido de modo ativo os mecanismos de mutação/seleção (ou quaisquer outros mecanismos evolutivos). Para as duas formulações, o papel de Deus na criação da vida (em contraste com a manutenção da lei física) é, em sua maior parte, passivo, e não ativo ou diretivo. Nos dois pontos de vista, os mecanismos da seleção natural e da mutação aleatória (e/ou outros mecanismos evolutivos não dirigidos semelhantes) são considerados o(s) principal(ais) ator(es) causal(ais) na produção de novas formas de vida. Desse modo, Deus não age de forma direta nem “intervém” no concurso ordenado da natureza.

Podemos dizer, no entanto, que esse ponto de vista é teologicamente problemático, pelo menos para judeus e cristãos ortodoxos que derivam do texto bíblico seu entendimento da ação divina. É fácil observar esse fato na primeira das duas primeiras formulações, em que a atividade de Deus é restrita a um ato de criação ou design logo no início do Universo. Esse conceito de design como algo apenas inicial é, por certo, logicamente possível, mas não é distinguível do deísmo. Contradiz, portanto, a visão claramente teísta da ação divina articulada na Bíblia, em que Deus age em sua criação depois do início do Universo. Aliás, a Bíblia mostra que Deus não age somente para criar o Universo no início; ela o descreve sustentando o Universo no presente, em seu

concurso ordenado e mostra que ele atua de modo distinto como agente dentro da ordem natural. (Veja, por exemplo, Gn 1.27: “Deus criou [bara] o homem”; Êx 10.13 [NLT]: “E o Senhor fez soprar um vento oriental”.)

A versão da evolução teísta segundo a qual Deus criou e sustenta as leis da natureza, mas não dirige ativamente a criação da vida, também é teologicamente problemática, pelo menos para aqueles que professam um conceito bíblico da natureza e dos poderes de Deus. Se Deus nem ao menos dirige o processo evolutivo, a origem dos sistemas biológicos deve ser atribuída, em certa medida, à ação da natureza de modo independente da direção de Deus. Essa ideia implica um conceito reduzido do envolvimento de Deus na Criação e da soberania divina, o qual contradiz a maior parte das interpretações tradicionais da Bíblia (quer judaicas, quer cristãs).[19] De fato, se Deus nem ao menos dirigiu o processo de mutação e seleção (e/ou outros mecanismos evolutivos relevantes), mas apenas sustentou as leis da natureza que os tornaram possíveis, segue-se que ele não tinha como saber, e não sabe mesmo, o que esses mecanismos produziriam (ou produzirão) e se produziriam os seres humanos. Logo, muitos evolucionistas teístas que adotam esse ponto de vista afirmam que o processo evolutivo poderia muito bem ter produzido um “dinossauro de cérebro grande” em lugar dos hominídeos bípedes de cérebro grande, isto é, os seres humanos.[20] Uma vez que, de acordo com esse conceito, a natureza tem autonomia considerável em relação a Deus e, uma vez que Deus não dirige nem controla o processo evolutivo, ele não tem como saber o que esse processo produzirá, uma conclusão que contradiz a onisciência e a providência divinas. De modo semelhante, uma vez que Deus não dirige o processo evolutivo, não se pode dizer que aquilo que esse processo produz expressa suas intenções específicas na Criação, uma conclusão que também contradiz a asserção bíblica de que Deus criou o homem expressamente à sua imagem e o “conheceu de antemão”.

Uma explicação convoluta (e cientificamente vazia)

Os defensores cristãos evangélicos da evolução teísta tipicamente se recusaram a especificar se consideram que o mecanismo de seleção natural/mutação é um processo dirigido ou não dirigido, talvez devido ao fato de não terem desejado admitir os problemas lógicos ou teológicos associados à aceitação do terceiro sentido de evolução. Em vez de admiti-los, muitos deles propõem uma formulação cientificamente convoluta e vazia da evolução teísta, pelo menos no que diz respeito à explicação da aparência de design nos organismos vivos.

Lembre-se de que, de Darwin até o presente, os principais biólogos evolucionistas reconheceram a aparência de design nos organismos vivos e procuraram explicar sua origem. Darwinistas e neodarwinistas procuraram explicar essa aparência de design como resultado de um mecanismo não dirigido e não guiado (a seleção natural atuando sobre variações ou mutações aleatórias) capaz de imitar os poderes de uma inteligência projetista. Evolucionistas teístas que asseveram o poder criador desse mecanismo evolutivo (e talvez de outros relacionados a ele) se recusam a argumentar que Deus dirigiu ativamente o processo evolutivo de qualquer maneira discernível. Essa direção constituiria, evidentemente, uma forma de design inteligente, e a maioria dos evolucionistas teístas rejeita inteiramente essa ideia.

Francis Collins, por exemplo, rejeitou explicitamente a teoria do design inteligente. E, no entanto, a teoria do design inteligente não rejeita, necessariamente, a evolução com os dois primeiros sentidos acima, mas argumenta, em vez disso, que aparências de design mais fundamentais em organismos vivos são reais, e não ilusórias. Ao rejeitar a teoria do design inteligente, Collins parece declarar, portanto, o contrário, isto é, que a aparência de design não é real, mas mera aparência.

Com isso, ele parece comprometer-se com o posicionamento de que o processo responsável pela produção da aparência de design nos organismos vivos não é dirigido. Essa é a conclusão natural, pois, também nesse casso, se o processo fosse dirigido ou guiado, a aparência de design em organismos vivos seria real, e não apenas aparente.

E, no entanto, em The language of God, Collins não especifica se o processo evolutivo é dirigido, mas diz apenas que “pode ser” dirigido. Como ele mesmo explica, “a evolução pode parecer, para nós, ser impelida pelo acaso, mas, do ponto de vista de Deus, o resultado é inteiramente especificado. Portanto, Deus pode estar completa e intimamente envolvido na criação de todas as espécies enquanto, de nossa perspectiva, […] parece um processo aleatório ou não dirigido” (grifo do autor).[21]

Por certo, é logicamente possível que Deus tenha agido dessa forma velada; não obstante, é uma proposta que implica dificuldades das quais os proponentes da evolução teísta raramente tratam.

Primeiro, essa versão da evolução teísta propõe uma explicação logicamente convoluta para a aparência de design nos sistemas vivos. Assim como o darwinismo clássico e o neodarwinismo, essa versão da evolução teísta nega que haja nos sistemas vivos qualquer traço que seja que indique que uma inteligência projetista tenha desempenhado algum papel em sua origem. Por quê? Os evolucionistas teístas, assim como os neodarwinistas tradicionais, adotam o terceiro sentido da evolução, isto é, o da suficiência do mecanismo de seleção natural/mutação (possivelmente em conjunto com outros mecanismos evolutivos semelhantemente naturalistas) como explicação para a origem de novas formas e características de vida. Uma vez que a seleção natural e as mutações aleatórias podem explicar a origem dos sistemas biológicos (e sua aparência de design), os evolucionistas teístas negam categoricamente a necessidade de se propor uma inteligência projetista.

E, no entanto, depois de declarar o mesmo que darwinistas clássicos e neodarwinistas declaram, a saber, a suficiência dos

mecanismos evolutivos comuns, os evolucionistas teístas propõem que esses mecanismos só parecem ser não dirigidos ou não guiados. De acordo com Francis Collins “do nosso ponto de vista” a mutação e seleção “parece[m] um processo aleatório e não dirigido”. Portanto, sua formulação deixa implícito que a aparência ou ilusão de design nos sistemas vivos é resultante da atividade de um processo material aparentemente não dirigido (i.e., darwinismo clássico e neodarwinismo), exceto pelo fato de que esse processo aparentemente não dirigido está sendo usado por uma inteligência projetista, ou pelo menos poderia ser, embora ninguém seja capaz de identificar ao certo. Em outras palavras, passamos da famosa declaração de Richard Dawkins de que “a biologia é o estudo de coisas complicadas que aparentam terem sido projetadas para um propósito”[22] para a proposição de que “a biologia é o estudo de coisas complicadas que aparentam terem sido projetadas para um propósito, embora essa aparência de design seja uma ilusão (darwinismo clássico), ainda que seja possível haver um designer inteligente por trás de tudo e que, nesse caso, no fim das contas, a aparência não seja uma ilusão”.

Esse conceito confuso — e, de fato, convoluto — da origem dos sistemas vivos não contribui em nada para o nosso entendimento científico do que causou o surgimento dos organismos vivos. Como tal, representa uma explicação inteiramente vazia. Aliás, não tem conteúdo empírico ou científico algum que vá além daquele já oferecido por teorias evolutivas estritamente materialistas. Não diz coisa alguma a respeito do papel de Deus no processo evolutivo, nem mesmo se ele teve um papel. Torna supérfluo, portanto, o adjetivo “teísta”, usado na expressão “evolução teísta”. Não representa uma teoria alternativa das origens biológicas, mas uma reafirmação de uma versão materialista da teoria evolutiva reformulada com terminologia teológica.

Por motivos óbvios, os evolucionistas teístas que aderem a esse ponto de vista não costumam explicitar suas implicações de modo que revelem a natureza convoluta dessa explicação que sua perspectiva acarreta para a aparência de design. Em vez disso,

costumam evitar discutir ou apresentar explicações para a aparência de design nos sistemas vivos, embora essa aparência seja tão impressionante que até mesmo biólogos evolucionistas seculares invariavelmente a reconheçam de longa data.[23]

Evolucionistas teístas como Collins também negam aquilo que defensores do design inteligente declaram, a saber, que a atividade no passado de uma inteligência projetista, ideia que abrange a inteligência de Deus, seja detectável ou discernível nos sistemas vivos. E, no entanto, negar a possibilidade de detectar design na natureza gera outra dificuldade teológica. De modo específico, esse ponto de vista parece contradizer o que o registro bíblico afirma a respeito do mundo natural (ou das "coisas criadas") como revelação da realidade de Deus e de suas "qualidades invisíveis" como seu poder, sua glória, sua natureza divina e sua sabedoria. Como John West explicou,

[a versão de Francis Collins da evolução teísta] ainda é seriamente conflitante com o conceito bíblico de Deus e de sua revelação geral. O Antigo Testamento e o Novo Testamento ensinam claramente que os seres humanos podem reconhecer a obra de Deus na natureza por meio de suas observações e não [por intermédio] de revelação divina especial. Do salmista que proclamou: "os céus declaram a glória de Deus" (Sl 19) até o apóstolo Paulo que argumentou em Romanos 1.20: "desde a criação do mundo os atributos invisíveis de Deus são vistos claramente, compreendidos por meio das coisas criadas", a ideia de que podemos ver o design na natureza foi claramente ensinada. O próprio Jesus apontou para a alimentação dos pássaros, para a chuva, o sol e o design primoroso dos lírios do campo como evidências observáveis do cuidado ativo de Deus para com o mundo e seus habitantes (Mt 5.44,45,48; 6.26-30). […] para evitar uma colisão direta entre o darwinismo não dirigido e a doutrina da soberania de Deus, Collins parece retratar Deus como um enganador cósmico que leva as pessoas a imaginarem que o

processo pelo qual elas foram criadas foi irracional e sem propósito quando, na verdade, não foi o caso.[24]

A presente obra: uma crítica de dois significados fundamentais da evolução teísta

Nos capítulos a seguir, apresentaremos uma crítica bem mais extensa da evolução teísta em três seções do livro. Essas três seções não corresponderão aos três significados distintos do termo evolução, mas sim a três conjuntos de temas agrupados por disciplina: científico, filosófico e teológico. Em cada seção do livro, porém, nossos autores definirão criteriosamente a formulação específica de evolução teísta que estão analisando de forma crítica.

Na primeira seção, fornecemos uma crítica científica da evolução teísta. Contudo, nem nessa seção, nem em qualquer outra, analisamos de forma crítica a evolução teísta nos casos em que ela é definida apenas com o sentido de “mudança ao longo do tempo”. Antes, nossa crítica científica focalizará, primeiro, na versão da evolução teísta que declara a suficiência (ou o poder criador) do mecanismo de mutação e seleção natural como explicação para a origem de novas formas de vida (e para as aparências de design que elas manifestam). O primeiro conjunto de ensaios (caps. 1—9) mostrará que as versões da evolução teísta que endossam e defendem o poder criador da seleção natural/mutação (bem como de outros mecanismos puramente evolutivos) são hoje refutadas por uma grande quantidade de evidências científicas oriundas de uma ampla gama de disciplinas biológicas, que abrangem a biologia molecular, o estudo das proteínas, a paleontologia e a biologia do desenvolvimento.

Iniciamos nossa crítica da evolução teísta com uma discussão sobre o suposto poder criador dos principais mecanismos de mudança evolutiva, uma vez que os evolucionistas teístas desejam

argumentar que Deus trabalhou de modo indetectável, por meio desses diversos mecanismos e processos evolutivos, a fim de produzir todas as formas de vida existentes em nosso planeta hoje. Equiparam e identificam processos evolutivos, como a seleção natural e a mutação aleatória, com a obra criadora de Deus. No entanto, argumentaremos na seção inicial deste livro, nos capítulos 1—9, que os principais mecanismos propostos na teoria evolutiva biológica e química não possuem o poder criador necessário para produzir verdadeira inovação biológica e novidade morfológica.

No capítulo 1, Douglas Axe afirma que ninguém precisa ter treinamento científico especializado para reconhecer a implausibilidade das explicações darwinianas (ou de outras explicações materialistas) para a origem das formas de vida, embora também afirme que a análise científica rigorosa reforça nossa convicção intuitiva de que a complexidade integrada dos sistemas vivos não poderia ter surgido por meio de processos acidentais ou não dirigidos. Consequentemente, Axe propõe que as pessoas de fé que abrem mão das convicções centrais a respeito do design inteligente da vida — por deferência à suposta autoridade científica de porta-vozes do darwinismo — o fazem desnecessariamente e com um considerável custo apologético para a sua fé.

No capítulo 2, eu (Stephen Meyer) dou continuidade à argumentação de Axe, mostrando que uma análise científica e matemática rigorosa do processo neodarwiniano reforça, de fato, a intuição amplamente difundida à qual Axe apela. Mostro, em parte com base no trabalho experimental de Axe, que os mecanismos de mutação aleatória e de seleção natural são desprovidos de poder criador para gerar as novas informações genéticas necessárias para produzir novas proteínas e formas de vida.

No capítulo 3, Matti Leisola estende nossa crítica à suficiência do mecanismo neodarwiniano. Cita parte de seu trabalho experimental com DNA e proteínas e mostra que processos aleatórios de

mutação produzem apenas mudanças extremamente limitadas, mesmo com a ajuda da seleção natural.

No capítulo 4, mudamos o foco brevemente da evolução biológica para a evolução química, o ramo da teoria evolutiva que procura explicar a origem da primeira vida a partir de elementos químicos mais simples e sem vida. Nesse capítulo, o químico orgânico James Tour ressalta que processos e mecanismos evolutivos químicos não dirigidos não mostraram ter poder criador para gerar a primeira célula viva a partir de moléculas mais simples. Tour baseia sua argumentação em seu extenso conhecimento daquilo que é necessário para sintetizar compostos orgânicos e mostra como os processos químicos não fornecem mecanismos plausíveis para a síntese das biomacromoléculas complexas e para as máquinas moleculares necessárias para a vida. Ao apresentar esse capítulo, devemos deixar claro que Tour não se considera partidário de nenhum dos lados da discussão da evolução teísta. Ainda assim, gentilmente nos permitiu publicar uma versão resumida de um ensaio publicado em uma ocasião anterior, a fim de tornar mais amplamente conhecidos os problemas científicos associados à teoria evolutiva química, especialmente à sua falta de mecanismos comprovados para a geração das máquinas moleculares necessárias para a primeira vida.

No capítulo 5, Winston Ewert mostra que as tentativas de resolver o problema da origem da informação biológica por simulações do processo evolutivo em um ambiente de computador também fracassaram. Como ele destaca, na medida em que algoritmos (programas de computador) evolutivos amplamente conhecidos simulam a produção de novas informações genéticas, fazem-no em consequência de informações já fornecidas ao programa pelo programador inteligente que escreveu o código e, com isso, caso simulem algo, simulam a necessidade de design inteligente, e não a suficiência de processos evolutivos não dirigidos.

No capítulo 6, apresento uma crítica da ideia de que Deus organizou a matéria criteriosamente, desde o princípio do Universo, de modo a

garantir que a vida inevitavelmente evoluiria sem mais nenhuma contribuição ou atividade adicional de inteligência. Nesse capítulo, mostro por que essa versão da evolução teísta, embora atraente como síntese em potencial das ideias de criação e evolução, não consegue, por motivos cientificamente demonstráveis, explicar a origem das informações na molécula de DNA e, portanto, das informações necessárias para produzir a primeira vida.

Em seguida, no capítulo 7, Jonathan Wells mostra que, além de novas informações genéticas, a formação de novos organismos requer informações que não se encontram armazenadas no DNA, chamadas informações “epigenéticas” (ou “ontogenéticas”). Ele argumenta que esse fato, por si mesmo, mostra a inadequação do mecanismo neodarwiniano. Enquanto o neodarwinismo afirma que todas as informações novas necessárias para gerar novas formas de vida surgem como resultado de alterações mutacionais aleatórias na molécula de DNA, a biologia do desenvolvimento mostra, pelo contrário, que a elaboração de novas formas de vida também depende de informações que não são armazenadas na molécula de DNA. Por isso, mutação genocêntrica e o mecanismo de seleção natural são incapazes de explicar a origem de novidades anatômicas.

No capítulo 8, trabalho em conjunto com Ann Gauger e Paul Nelson para destacar que muitos dos principais biólogos evolucionistas hoje rejeitam a teoria evolutiva neodarwiniana exatamente porque reconhecem que o mecanismo de mutação/seleção natural não possui o poder criador de gerar novas formas biológicas. Para corroborar essa asserção, descrevemos algumas das novas teorias da evolução (e novos mecanismos evolutivos) propostas pelos principais biólogos evolucionistas como alternativas para o neodarwinismo clássico. Também mostramos que nenhuma dessas novas teorias evolutivas recorre a mecanismos com o poder de produzir as informações genéticas ou epigenéticas necessárias para gerar novas formas de vida.

No capítulo 9, Sheena Tyler descreve a extraordinária orquestração necessária para o desenvolvimento de animais do embrião à forma adulta. Ela argumenta que, nesse processo meticulosamente coreografado, não há nenhum elemento que indique a possibilidade de haver se originado como resultado de alterações mutacionais aleatórias ou de outros processos não dirigidos. Antes, de acordo com ela, exibem sinais distintivos de design.

Para os defensores da evolução teísta (que entende evolução com o terceiro sentido do termo), o crescente ceticismo científico a respeito da adequação dos mecanismos neodarwinianos e outros mecanismos evolutivos representa um problema sério, inteiramente separado das considerações lógicas e teológicas há pouco delineadas. Se muitos dos próprios biólogos evolucionistas não concordam mais que o mecanismo de mutação/seleção tem poder criador para explicar novas formas biológicas, e se, até agora, nenhum outro mecanismo evolutivo demonstrou ter esse poder, a proposição de que processos evolutivos aparentemente não guiados são a maneira pela qual Deus cria novas formas de vida é, cada vez mais, relíquia de um ponto de vista científico obsoleto. Essa consideração levanta, contudo, uma pergunta: “Se as evidências não corroboram o poder criador dos mecanismos evolutivos, por que afirmar que esses mecanismos representam o meio pelo qual Deus criou? Por que tentar sintetizar a teoria evolutiva tradicional com a visão teísta da Criação?”.

Depois da análise crítica de versões da evolução teísta que asseveram a suficiência de diversos mecanismos evolutivos naturalistas, a segunda parte da seção científica do livro (caps. 10—17) faz uma crítica das versões da evolução teísta que pressupõem a veracidade da descendência comum universal, o segundo sentido de evolução que vimos anteriormente. Esses capítulos também consideram de forma crítica as asserções de antropólogos evolucionistas, segundo os quais os seres humanos e os chimpanzés evoluíram de um ancestral comum.

No capítulo 10, o paleontólogo Günter Bechley e eu examinamos a estrutura lógica do argumento a favor da descendência comum universal, com enfoque específico naquilo que o registro fóssil pode nos dizer a respeito da possibilidade de todas as formas de vida terem ou não tido um ancestral comum. Embora os evolucionistas teístas com frequência retratem essa parte da teoria evolutiva como fato, ainda que reconheçam a existência de dúvidas sobre o poder criador do mecanismo neodarwiniano, tornamo-nos céticos a respeito da descendência comum universal. Nesse capítulo, explicamos o motivo do nosso ceticismo e usamos evidências fósseis para ilustrar de que maneira uma pessoa com algum conhecimento científico pode vir a duvidar, de modo fundamentado, dos argumentos a favor da descendência comum universal.

Em seguida, no capítulo 11, Casey Luskin mostra que inúmeras evidências de diversas subdisciplinas da biologia, não apenas da paleontologia, levantam dúvidas, hoje, a respeito dessa descendência comum universal e da imagem “monofilética” da história da vida que ela apresenta.

No capítulo 12, Paul Nelson argumenta que a teoria da descendência comum universal apoia-se mais em uma porção de pressuposições científicas e filosóficas questionáveis do que em evidências corroborativas. Afirma que a teoria da descendência comum universal não foi sujeitada a testes críticos porque essas pressuposições raramente foram questionadas.

Nessa mesma seção do livro, apresentamos vários capítulos que questionam a ideia de que chimpanzés e seres humanos, especificamente falando, compartilham de um ancestral comum. O capítulo 13, de Ann Gauger, explica o que está em jogo na discussão sobre as origens humanas. O capítulo 14, de Casey Luskin, mostra que o registro fóssil não corrobora o relato evolutivo da origem dos seres humanos. O capítulo 15, de Ann Gauger, Ola Hössjer e Colin Reeves, mostra que a singularidade genética dos seres humanos também contradiz esse relato. O capítulo 16, também de Gauger, Hössjer e Reeves, questiona os evolucionistas

teístas que afirmam que a teoria evolutiva e sua subdisciplina da genética populacional tornaram insustentável a crença em um par original, constituído de um indivíduo do sexo masculino e outro do sexo feminino, como pais de toda a raça humana.

Por fim, no capítulo 17, Christopher Shaw, um dos editores de ciências da presente obra, conclui essa seção do livro com um artigo interessante sobre o papel da tendenciosidade na ciência, que ajuda a esclarecer por que tantos cientistas consideram convincente a teoria evolutiva neodarwiniana, apesar de suas evidentes dificuldades empíricas.

Nossa crítica da evolução teísta não se atém, contudo, a questões científicas. Na segunda seção do livro, tratamos de problemas filosóficos das versões da evolução teísta analisadas de forma crítica na seção de ciências. Levando em conta a conhecida inadequação científica do mecanismo de neodarwiniano de mutação/seleção natural, bem como a ausência de qualquer mecanismo evolutivo alternativo com poder criador suficiente para explicar a origem das grandes inovações na forma e nas informações biológicas, argumentamos que a evolução teísta se transforma em pouco mais do que um compromisso a priori com o naturalismo metodológico — a ideia de que cientistas devem se limitar a explicações estritamente materialistas e de que não podem apresentar explicações que façam referência a design inteligente ou ação divina, nem fazer menção alguma à teologia no discurso científico.

No capítulo 18, J. P. Moreland observa que, para melhor ou para pior, as pressuposições filosóficas influenciam, necessariamente, a prática da ciência. Ele argumenta que, diante disso, ciência e cientistas precisam ser mais autocríticos quanto às pressuposições filosóficas que aceitam, a fim de não adotarem pressuposições que criem empecilhos para os cientistas em sua busca pela verdade a respeito do mundo natural.

No capítulo 19, Paul Nelson e eu apresentamos uma crítica do princípio do naturalismo metodológico, bem como uma crítica de

como os evolucionistas teístas se valem dessa convenção metodológica para justificar seu compromisso com a teoria evolutiva contemporânea, apesar de suas falhas empíricas evidentes. De acordo com o naturalismo metodológico, para uma teoria ser considerada científica, ela deve explicar todos os fenômenos por meio de causas ou processos puramente físicos ou materiais, isto é, desprovidos de inteligência ou propósito. Mostramos que, embora muitos cientistas adotem essa regra, tentativas de justificar o naturalismo metodológico como norma para o modo pelo qual a ciência deve funcionar foram malsucedidas no âmbito da filosofia da ciência. Nesse capítulo, também fazemos uma crítica do modo que os evolucionistas teístas se valem da "objeção do Deus das lacunas" para rejeitar todas as explicações não materialistas da origem de novas formas e aspectos de vida, ou seja, criticamos o uso dessa objeção como forma de justificar o naturalismo metodológico. E, mais importante, mostramos como o naturalismo metodológico é um obstáculo para a função inquiridora da verdade nas investigações científicas a respeito das origens biológicas e deve, por esse motivo, ser descartado.

No capítulo 20, Stephen Dilley argumenta que o evolucionista teísta logicamente coerente deve rejeitar o naturalismo metodológico. Dilley observa que o naturalismo metodológico proíbe o uso de asserções de cunho teológico e nega que teorias não naturalistas (como o design inteligente ou o criacionismo) sejam "científicas". Contudo, segundo ele mostra, os principais argumentos científicos a favor da teoria evolutiva — desde A origem até o presente — fundamentam-se em asserções de cunho teológico ou procuram fornecer, com base em evidências, refutações a teorias não naturalistas e, portanto, deixam implícito inadvertidamente que essas teorias apresentam proposições científicas.

No capítulo 21, J. P. Moreland propõe que a adoção da evolução teísta mina a plausibilidade racional do cristianismo. Ao pressupor que somente métodos e evidências científicas produzem conhecimento, e que o ensino teológico e bíblico não o faz, os evolucionistas teístas propagam uma forma de cientificismo que

obriga os teístas a constantemente reavaliarem alegações de verdade da Bíblia à luz das mais recentes descobertas ou teorias científicas, por mais infundadas, provisórias ou especulativas que sejam. Com isso, os evolucionistas teístas enfraquecem a confiança cristã nos ensinamentos das Escrituras e contribuem para o desdém ou desprezo entre os descrentes pelas alegações de verdade do cristianismo.

No capítulo 22, Jack Collins apresenta a visão bíblica de como Deus opera no mundo natural e explica a teologia da natureza na Bíblia, tanto implícita quanto explícita (sua “metafísica”). Também explica de que maneira os autores bíblicos e teólogos que se fundamentam na Bíblia entendem termos ou conceitos como “natureza”, “milagre”, “ciência” e “design”. Collins argumenta que a consideração meticulosa de uma visão bíblica da ação divina (e sua interação com a natureza) define critérios para discernir acontecimentos miraculosos sem desvalorizar o papel de Deus em todos os acontecimentos naturais e sem cometer a falácia do Deus das lacunas. Mostra que, enquanto a teoria do design inteligente é plenamente compatível com essa visão bíblica de como Deus interage com a natureza, não se pode dizer o mesmo da evolução teísta.

No capítulo 23, Garrett DeWeese ressalta que o mal moral, causado por agentes morais livres, e o mal natural, causado por forças impessoais no meio ambiente, são usados como provas contrárias à existência de Deus. De acordo com ele, aderir à evolução teísta torna imensuravelmente mais difícil responder a essas objeções. O que acontece, segundo ele, no caso do mal natural, pois a evolução teísta não tem como distinguir entre os atos (bons) originais de Deus na Criação e os processos naturais contínuos ou atuais. Antes, para os evolucionistas teístas, os processos naturais que observamos hoje são os meios usados por Deus para criar. Portanto, na medida em que esses processos prejudicam os seres humanos — quer por mutações destrutivas, quer por ocorrências como terremotos ou furacões — os evolucionistas teístas são obrigados a afirmar que Deus é responsável por esse “mal natural”. De modo contrastante,

os criacionistas reconhecem uma distinção entre os bons atos originais de Deus na Criação e os processos atuais da natureza que podem ter sido influenciados por atos de agentes morais pecadores. De acordo com DeWeese, essa distinção permite uma explicação coerente para a existência do mal natural que não contradiz a bondade de Deus. DeWeese apresenta uma explicação que ele prefere.

No capítulo 24, Colin Reeves examina o chamado modelo "complementar" para a interação entre ciência e Escrituras, comumente adotado por aqueles que promovem a "evolução teísta". Esse conceito da relação entre alegações de verdade feitas pela ciência e pela Bíblia levou muitos evolucionistas teístas a aceitarem indiscriminadamente proposições evolucionistas acerca das origens humanas. De acordo com Reeves, isso acontece porque eles pressupõem que todas as alegações científicas podem ser "complementares" às alegações de verdade da Bíblia, uma vez que os dois tipos distintos de alegações descrevem a realidade de duas formas fundamentalmente diferentes e que não se intersectam (ainda que complementares). Reeves argumenta que o modelo de complementariedade sanciona, com efeito, o revisionismo doutrinário, pois, na prática, exige que as alegações das Escrituras sejam subordinadas às da ciência, em contraste com a ênfase da Reforma na primazia, autoridade e clareza das Escrituras, uma ênfase que, aliás, desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento da ciência moderna.

No capítulo 25, Tapio Puolimatka ressalta que o atual relato evolutivo não explica a origem da consciência moral. Esclarece por que a capacidade humana de discernir verdades morais não pode ser reduzida meramente ao produto de uma busca aleatória em um vasto conjunto de possibilidades combinatórias, em outras palavras, uma busca do tipo que a mutação aleatória e a seleção natural supostamente são capazes de realizar. Embora os evolucionistas teístas pressuponham que a ideia de consciência moral, como expressão do desígnio de Deus para a humanidade, seja plenamente compatível com diversos relatos causais naturalistas a

respeito da origem da consciência, não especificam um processo natural que poderia explicar de forma plausível sua origem.

No capítulo 26, John West examina como C. S. Lewis, apreciado autor cristão e instrutor e professor de Filosofia da Oxford University, enxergava a teoria da evolução. Embora muitos evolucionistas teístas o apresentem como proponente abalizado de seu ponto de vista, West mostra, com base em pesquisas de arquivos originais, bem como em uma leitura criteriosa dos livros e ensaios de Lewis, que este era muito mais cético em relação à evolução darwiniana do que afirmam os atuais apologistas da evolução teísta.

Na seção final do livro, examinamos especificamente dificuldades teológicas e bíblicas associadas às versões da evolução teísta que asseveram a descendência comum universal, a adequação ou o poder criador do mecanismo de mutação/seleção ou ambas as coisas; nessa seção, esses dois conceitos de evolução afirmados em conjunto são, por vezes, chamados simplesmente "macroevolução". Wayne Grudem, editor teológico da presente obra, apresentará esses capítulos em sua "Introdução bíblica e teológica", a seguir.

Em resumo, assim como o termo "evolução" tem diferentes significados, também é possível haver diferentes conceitos de evolução teísta. Nos capítulos a seguir, destacaremos as versões da evolução teísta que os autores deste livro consideram problemáticas ou indefensáveis. Ressaltaremos vários tipos de dificuldades — científicas, filosóficas e teológicas — que as formulações mais problemáticas da evolução teísta enfrentam e voltaremos o foco para as tensões que surgem quando os evolucionistas teístas procuram conciliar uma teoria fundamentalmente materialista das origens biológicas com uma visão teísta da Criação.

Referências e leituras recomendadas

Ayala, Francisco J. “Darwin’s greatest discovery: design without designer”. Proceedings of the National Academy of Sciences USA 104 (May 15, 2007): 8567-73.

Axe, Douglas; Gauger, Ann; Luskin, Casey. Science and human origins (Seattle: Discovery Institute Press, 2012).

Bowler, Peter J. “The changing meaning of ‘evolution’”. Journal of the History of Ideas 36 (1975): 99.

Collins, Francis. The language of God: a scientist presents evidence for belief (New York: Free Press, 2006).

_____. A linguagem de Deus: um cientista apresenta evidências de que ele existe. Tradução de Giorgio Cappelli (São Paulo: Gente, 2007). Tradução de: The language of God.

Coyne, Jerry. “Not black and white”. Resenha do livro de 1998 de MichaelMajerus, Melanism: evolution in action. Nature 396 (1998): 35-6.

Crick, Francis. What mad pursuit: a personal view of scientific discovery (New York: Basic, 1988).

Darwin, Charles. On the origin of species by means of natural selection. Fac-símile da 1. ed. (London, Reino Unido: John Murray, 1859; reimpr., Cambridge: Harvard University Press, 1964).

_____. A origem das espécies. Tradução de John Green (São Paulo: M. Claret, 2005). Tradução de: On the origin of species.

_____. The life and letters of Charles Darwin. Organização de Francis Darwin. (1887). vol. 1. p. 278-9.

Dawkins, Richard. The blind watchmaker (New York: W. W. Norton, 1986).

_____. O relojoeiro cego. Tradução de Laura Teixeira Motta (São Paulo: Companhia das Letras, 2001). Tradução de: The blind

watchmaker.

Doolittle, W. Ford. “The practice of classification and the theory of evolution, and what the demise of Charles Darwin’s tree of life hypothesis means for both of them”. Philosophical Transactions of the Royal SocietyB 364 (2009): 2221-8.

Futuyma, Douglas J. Evolutionary biology (Sunderland: Sinauer Associates, 1998).

_____. Biologia evolutiva. Tradução de Iulo Feliciano Afonso (Ribeirão Preto: Funpec, 2009). Tradução de: Evolutionary biology. 3 ed.

Gauger, Ann; Axe, Douglas; Luskin, Casey. Science and human origins (Seattle: Discovery Institute Press, 2012).

Gordon, Malcolm S. “The concept of monophyly: a speculative essay”. Biology and Philosophy 14 (1999): 331-348.

Koonin, Eugene V. “The biological big bang model for the major transitions in evolution”. Biology Direct 2 (2007): 21.

Lawton, Graham. “Why Darwin was wrong about the tree of life”. New Scientist (January 21, 2009): 34-9.

Mayr, Ernst. Prefácio da obra de Michael Ruse, Darwinism defended: a guide to the Evolution controversies (Reading: Addison-Wesley, 1982). p. xi-xii.

Merhej, Vicky; Raoult, Didier. “Rhizome of life, catastrophes, sequence exchanges, gene creations, and giant viruses: how microbial genomics challenges Darwin”. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology 2 (August 28, 2012): 113.

Meyer, Stephen C. “The difference it doesn’t make”. In: Richards, Jay Wesley, org. God and evolution: Protestants, Catholics, and

Jews explore Darwin's challenge to faith (Seattle: Discovery Institute Press, 2010). p. 147-164.

_____. Darwin's doubt: the explosive origin of animal life and the case for intelligent design (New York: HarperOne, 2013).

Meyer, Stephen C.; Nelson, Paul A.; Moneymaker, Jonathan; Seelke, Ralph; Minnich, Scott. Explore evolution: the arguments for and against neo-Darwinism (London, Reino Unido: Hill, 2007).

Miller, Kenneth. Finding Darwin's God: a scientist's search for common ground between God and evolution (New York: HarperCollins, 1999).

_____. Comentários in: "Evolution and intelligent design: an exchange", no congresso com o tema "Shifting ground: religion and civic life in America", Conferência em Bedford, New Hampshire, Estados Unidos, patrocinado por New Hampshire Humanities Council (March 24, 2007).

Miller, Kenneth R.; Levine, Joseph S. Biology. 1. ed. (Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1991). p. 658.

_____. Biology. 2. ed. (Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993). p. 658.

_____. Biology. 3. ed. (Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1995). p. 658.

_____. Biology. 4. ed. (Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998). p. 658.

Raoult, Didier. "The post-darwinist rhizome of life", The Lancet 375 (January 9, 2010): 104-5.

Ratzsch, Del. Nature, design, and science: the status of design in natural science (Albany: State University of New York Press, 2001).

Simpson, George Gaylord. The meaning of evolution. Ed. rev. (New Haven: Yale University Press, 1967).

_____. O significado da evolução (São Paulo: Pioneira, 1962). Tradução de: The meaning of evolution.

Syvanen, Michael. “Evolutionary implications of horizontal gene transfer”. Annual Review of Genetics 46 (2012): 339-56.

Thomson, Keith S. “The meanings of evolution”. American Scientist 70 (1982): 529-31.

Wells, Jonathan. “Second thoughts about peppered moths”. The Scientist 13 (1999): 13.

West, John G. “Nothing new under the sun”. In: Richards, Jay Wesley, org. God and evolution: Protestants, Catholics, and Jews explore Darwin’s challenge to faith (Seattle: Discovery Institute Press, 2010). p. 40-5.

Woese, Carl R. “On the evolution of cells”. Proceedings of the National Academy of Sciences USA 99 (June 25, 2002): 8742-7.

[1] Keith S.

Thomson, “The meanings of evolution”, American Scientist 70 (1982): 521-39.

[2] Peter J.

Bowler, “The changing meaning of ‘evolution’”, Journal of the History of Ideas 36 (1975): 99.

[3] Jerry

Coyne, “Not black and white”, resenha do livro de Michael Majerus de 1998, Melanism: evolution in action. Nature 396 (1998): 35-6;

Jonathan Wells, “Second thoughts about peppered moths”, The Scientist 13 (1999): 13.

[4] Charles

Darwin, On the origin of species by means of natural selection, fac-símile da 1. ed. (London, Reino Unido: John Murray, 1859; reimpr., Cambridge: Harvard University Press, 1964), p. 484 [edição em português: A origem das espécies, tradução de John Green (São Paulo: M. Claret, 2005)].

[5] Richard Dawkins, The blind watchmaker: why the evidence of evolution reveals a Universe without design (New York: Norton, 1986), p. 1 [edição em português: O relojoeiro cego: a teoria da evolução contra o desígnio divino, tradução de Laura Teixeira Motta (São Paulo: Companhia das Letras, 2001)].

[6] Darwin, On the origin of species, p. 30.

[7] Charles

Darwin, The life and letters of Charles Darwin, organização de Francis Darwin (London, Reino Unido: John Murray, 1887), vol. 1, p. 278-9.

[8] Francisco J.

Ayala, “Darwin’s greatest discovery: design without designer”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 104 (May 15, 2007), p. 8567-73.

[9] Dawkins, Blind watchmaker, p. 1.

[10] Ernst

Mayr, prefácio em Michael Ruse, Darwinism defended: a guide to the evolution controversies (Reading: Addison-Wesley, 1982), p. xi-xii.

[11] Francis

Crick, What mad pursuit: a personal view of scientific discovery (New York: Basic, 1988), p. 138.

[12] George Gaylord

Simpson, The meaning of evolution, ed. rev. (New Haven: Yale University Press, 1967), p. 345 [edição em português: O significado da evolução (São Paulo: Pioneira, 1962)].

[13] Veja, e.g., Michael

Syvanen, “Evolutionary implications of horizontal gene transfer”, Annual Review of Genetics 46 (2012): 339-56; W. Ford

Doolittle, “The practice of classification and the theory of evolution, and what the demise of Charles Darwin’s tree of life hypothesis means for both of them”, Philosophical Transactions of the Royal Society B 364 (2009): 2221-8; Malcolm S.

Gordon, “The concept of monophyly: a speculative essay”, Biology and Philosophy 14 (1999): 331-48; Eugene V.

Koonin, “The biological big bang model for the major transitions in evolution”, Biology Direct 2 (2007): 21; Vicky

Merhej; Didier

Raoult, “Rhizome of life, catastrophes, sequence exchanges, gene creations, and giant viruses: how microbial genomics challenges Darwin”, Frontiers in Cellular and Infection Microbiology 2 (August 28, 2012): 113; Didier

Raoult, “The post-darwinist rhizome of life”, The Lancet 375 (January 9, 2010): 104-5; Carl R.

Woese, “On the evolution of cells”, Proceedings of the U.S. National Academy of Sciences 99 (June 25, 2002): 8742-7; Graham Lawton,

“Why Darwin was wrong about the tree of life”, New Scientist (January 21, 2009), p. 34-9; Stephen C.

Meyer; Paul A.

Nelson; Jonathan

Moneymaker; Ralph

Seelke; Scott

Minnich, Explore evolution: the arguments for and against neo-Darwinism (London, Reino Unido: Hill, 2007).

[14] Veja também Ann

Gauger; Douglas

Axe; Casey

Luskin, Science and human origins (Seattle: Discovery Institute Press, 2012).

[15] Kenneth R.

Miller; Joseph S.

Levine, Biology (Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998), p. 658.

[16] Edição em português: A linguagem de Deus, tradução de Giorgio Capelli (São Paulo: Gente, 2007).

[17] Del

Ratzsch, Nature, design, and science (Albany: Suny, 2001).

[18] Stephen C.

Meyer, “The difference it doesn’t make”, in: Jay Wesley

Richards, org. God and evolution: Protestants, Catholics, and Jews explore Darwin's challenge to faith (Seattle: Discovery Institute, 2010), p. 147-64.

[19] Tradicionalmente, para os teólogos, a Bíblia declara que Deus é soberano e a criação depende inteiramente dele, não apenas para a continuidade de sua existência (como no caso de "nele tudo se mantém coeso"; veja Cl 1.7), mas para sua origem (como no caso de "todas as coisas foram feitas por intermédio dele; sem ele, nada do que existe teria sido feito"; Jo 1.3 [NIV]).

[20] Kenneth

Miller, Finding Darwin's God: a scientist's search for common ground between God and evolution (New York: HarperCollins, 1999); Miller

,

comentários em "Evolution and intelligent design: an exchange" no congresso com o tema "Shifting ground: religion and civic life in America", Bedford, New Hampshire, patrocinado por New Hampshire Humanities Council (March 24, 2007); veja também

,

John G.

West, "Nothing new under the Sun", in: God and evolution: Protestants, Catholics, and Jews explore Darwin's challenge to faith, p. 40-5.

[21] Francis

Collins, The language of God: a scientist presents evidence for belief (New York: Free Press, 2006), p. 205.

[22] Dawkins, Blind watchmaker, p. 1.

[23] Ibidem; Crick, What mad pursuit, p. 138.

[24] West, “Nothing new under the sun”, p. 46-7.

Introdução bíblica e teológica

A incompatibilidade da evolução teísta com o relato bíblico da Criação e com importantes doutrinas cristãs

Wayne Grudem

A discussão atual sobre evolução teísta não é um mero debate sobre a existência de Adão e Eva (embora inclua esse tema); também não é um mero debate sobre alguns detalhes específicos como, por exemplo, se Eva foi formada de uma das costelas de Adão; nem tampouco se refere a questões doutrinárias secundárias a respeito das quais os cristãos discordam entre si há séculos.

A discussão é sobre muito mais que isso. Do ponto de vista da teologia, refere-se acima de tudo à interpretação correta dos três primeiros capítulos da Bíblia e, especialmente, se esses capítulos devem ser entendidos como narrativa histórica verídica, um relato de acontecimentos que ocorreram de fato. É uma questão de grande relevância, pois esses capítulos fornecem o alicerce histórico para o restante da Bíblia e para toda a fé cristã. E isso significa que a discussão também trata da validade de várias importantes doutrinas cristãs, para as quais esses três capítulos são a fundação. Em Gênesis 1—3, as Escrituras ensinam verdades essenciais a respeito da atividade de Deus na Criação, na origem do Universo, na criação das plantas e dos animais da Terra, na origem e na unidade da raça humana, na criação da masculinidade e da feminilidade, na origem do casamento, na origem do pecado humano e da morte humana, e na necessidade humana de redenção do pecado. Sem o alicerce lançado por esses três

capítulos, o restante da Bíblia não faria sentido algum, e muitas dessas doutrinas seriam prejudicadas ou perdidas. Não é exagero dizer que esses três capítulos são essenciais para o restante da Bíblia.

Do ponto de vista da ciência e da filosofia, contudo, essa também é uma discussão a respeito da metodologia e das evidências científicas. De modo específico, os capítulos filosóficos deste livro perguntarão se as regras da ciência exigem, de fato, que os cientistas considerem somente explicações estritamente materialistas para as origens da vida, a ponto de até mesmo cientistas que creem em Deus precisarem adotar algum tipo de teoria materialista da evolução como melhor explicação científica para as origens. Esses capítulos argumentarão que essa limitação a explicações materialistas na verdade impede os cientistas de buscarem a verdade e, portanto, que essa limitação deve ser corrigida a fim de permitir uma busca mais ampla pela verdade a respeito das origens da vida e da origem do próprio universo. Essa busca mais ampla pela verdade pode, de fato, resultar no reconhecimento de que uma inteligência projetista desempenhou um papel discernível na origem e na diversidade da vida.

Os capítulos deste livro que tratam de assuntos da ciência também argumentarão que parte considerável da pesquisa científica recente não corrobora os relatos evolutivos atuais, pelo contrário, revela importantes questionamentos sobre as explicações evolutivas da origem e da diversidade da vida. Esses capítulos, bem como as evidências científicas que eles citam, indicam que nenhum estudioso da Bíblia deve se sentir “compelido pelas evidências científicas” a interpretar Gênesis de uma forma que pressuponha a veracidade da teoria macroevolutiva neodarwiniana (ou outras versões contemporâneas da mesma).

A. Do que este livro não trata

Este livro não trata da idade da Terra. Sabemos que muitos cristãos sinceros adotam o posicionamento da “Terra jovem” (segundo o qual a Terra talvez tenha dez mil anos) e que muitos outros adotam o posicionamento da “Terra antiga” (segundo o qual a Terra tem 4,5 bilhões de anos). Este livro não se posiciona a esse respeito nem discute essa questão em nenhum momento.[1]

Ademais, não nos pareceu prudente estruturar a discussão deste livro em torno da questão de identificar se os ensinamentos bíblicos devem ser interpretados “literalmente” ou não. Isso porque, em estudos bíblicos, a expressão “interpretação literal” muitas vezes é incerta e pode significar diferentes coisas para diferentes pessoas.[2] Por exemplo, para alguns intérpretes, essa interpretação está associada a um literalismo rígido equivocado que desconsidera metáforas e outros tipos de figuras de linguagem, mas esse tipo de literalismo é inapropriado para a ampla diversidade literária encontrada na Bíblia.

Além disso, qualquer discussão a respeito da interpretação literal de Gênesis 1 corre o risco de dar a entender que consideramos cada “dia” de Gênesis 1 necessariamente um dia literal, de 24 horas. Estamos conscientes, contudo, de que há intérpretes criteriosos para os quais a interpretação “literal” do termo hebraico para “dia” ainda permite que o termo “dias”, em Gênesis 1, refira-se a longos períodos de milhões de anos cada. E, no entanto, outros intérpretes argumentam que os dias podem ser dias normais (de 24 horas), mas com períodos de milhões de anos entre um dia da Criação e outro. Outros entendem os seis dias da Criação em Gênesis como uma “estrutura” literária que retrata “dias de formação” e “dias de preenchimento”. Para outros ainda, os seis dias da Criação formam uma analogia com a semana de trabalho de um trabalhador hebreu.[3] Este livro não tem por objetivo decidir qual dessas interpretações de Gênesis é correta, ou quais são propriamente “literais”.

Antes, a questão é se Gênesis 1—3 deve ser entendido como narrativa histórica, no sentido de que relata acontecimentos em cuja ocorrência factual o autor deseja que os leitores creiam.[4] Em

capítulos posteriores, meus argumentos, e os argumentos adicionais de John Currid e Guy Waters, serão de que Gênesis 1—3 não deve ser entendido, fundamentalmente, como literatura figurada ou alegórica, mas como narrativa histórica, embora seja uma narrativa histórica com certas características incomuns. (Veja caps. 27 a 29.)

Por fim, este livro não procura identificar se as pessoas que apoiam a evolução teísta são cristãs verdadeiras ou se são sinceras em suas crenças. Não afirmamos neste livro que alguém tenha questionado Gênesis 1—3 de modo descuidado ou leviano. Pelo contrário, os defensores da evolução teísta com os quais interagimos dão indicações claras de que são cristãos autênticos e profundamente comprometidos. Seus escritos mostram um desejo sincero de entender a Bíblia de uma forma que não contradiga as descobertas da ciência moderna a respeito da origem dos seres vivos.

No entanto, consideramos preocupante o fato de crerem que a teoria da evolução esteja tão firmemente estabelecida a ponto de terem de considerá-la verdadeira e de usá-la como referência para nortear sua interpretação de Gênesis 1—3.

Karl Giberson e Francis Collins, por exemplo, escrevem:

As evidências a favor da macroevolução que surgiram nos últimos anos são hoje irresistíveis. Praticamente todos os geneticistas consideram que as evidências comprovam a ancestralidade comum com um nível de certeza comparável às evidências de que a Terra gira em torno do Sol.[5]

O objetivo deste livro é dizer a nossos amigos que adotam a evolução teísta, e a muitos outros que talvez não tenham chegado a uma decisão a respeito dessa questão:

As evidências científicas recentes levantam questionamentos tão relevantes a respeito de princípios-chave da teoria evolutiva que nenhum intérprete bíblico deve imaginar que uma interpretação evolutiva de Gênesis é “cientificamente necessária”.

A evolução teísta depende de uma definição estritamente materialista da ciência, algo filosoficamente problemático.

A Bíblia reiteradamente apresenta como acontecimentos históricos reais vários aspectos específicos sobre a origem dos seres humanos e de outros seres vivos que são impossíveis de conciliar com a evolução teísta, e cuja negação dessa especificidade histórica prejudica seriamente várias doutrinas cristãs de grande importância.

B. De acordo com a evolução teísta, Gênesis 1—3 não é uma narrativa histórica que relata acontecimentos factuais

1. Gênesis 1—3 como literatura figurada ou alegórica, e não história factual

No cerne da evolução teísta[6] se encontra a declaração de que os três primeiros capítulos da Bíblia não devem ser entendidos como narrativa histórica, isto é, como se afirmassem que os

acontecimentos ali registrados tivessem acontecido de fato. Em outras palavras, esses capítulos devem ser entendidos principalmente ou inteiramente como literatura figurada, alegórica ou metafórica.

Como mencionamos na nota de rodapé 6, a BioLogos Foundation abriga o principal site para conteúdo fundamentado acerca da evolução teísta. Alguns de seus escritores são bastante diretos em suas proposições, como Denis Lamoureux, que diz sem rodeios: "Adão nunca existiu",[7] e "as Escrituras Sagradas fazem declarações a respeito de como Deus criou organismos vivos, algo que, na verdade nunca aconteceu", e ainda, "a história real da Bíblia começa por volta de Gênesis 12, com Abraão".[8] Em outra parte do site BioLogos, Peter Enns argumenta que "A história de Israel talvez tenha acontecido primeiro, e o relato sobre Adão tenha sido escrito para refletir essa história. Em outras palavras, o relato sobre Adão na verdade é o relato sobre Israel situado no período primevo. Não é o relato das origens humanas, mas das origens de Israel".[9]

Outros são menos específicos a respeito desses detalhes, mas ainda afirmam que Gênesis 1—3 não é narrativa histórica. Na opinião de Francis Collins, esses capítulos devem ser entendidos como "poesia e alegoria"[10] e, para Denis Alexander, Gênesis 1—3 é literatura "figurada e teológica".[11]

Ainda outra abordagem é apresentada por John H. Walton. A seu ver, os relatos da formação de Adão e Eva em Gênesis 1—3 não devem ser entendidos como "relatos de como esses dois indivíduos foram formados de modo singular", mas como narrativas a respeito de "arquétipos", ou seja, narrativas que usam um indivíduo como uma espécie de alegoria para a pessoa humana, alguém que "representa todos os outros no grupo" (nesse caso, a raça humana).[12] Portanto, Walton diz que a Bíblia "não faz alegação alguma" a respeito das "origens humanas biológicas", pois Gênesis 2 "trata da natureza de todas as pessoas, e não das origens materiais singulares de Adão e Eva".[13] Aliás, para ele, "na realidade

a Bíblia não oferece nenhuma informação a respeito das origens humanas materiais".[14]

Em todas essas abordagens, o resultado é o mesmo: não se deve entender que Gênesis 1—3 (ou, pelo menos, Gênesis 1—2) apresenta-se como um relato de acontecimentos históricos reais. A fim de compreender os motivos para essa convicção, primeiro precisamos entender a evolução teísta em mais detalhes.

2. Uma definição de evolução teísta

Como Stephen Meyer explicou antes, em sua "Introdução científica e filosófica", nosso enfoque neste livro está voltado para a versão da evolução teísta que propõe "a suficiência (ou o poder criador) do mecanismo de mutação e seleção natural como explicação para a origem de novas formas de vida (e para as aparências de design que elas manifestam)".[15] Resumidamente, portanto, a forma de evolução teísta da qual respeitosamente discordamos é a seguinte crença:

Deus criou a matéria e, depois disso, não guiou, nem interveio, nem agiu diretamente com a finalidade de causar mudanças empiricamente detectáveis no comportamento natural da matéria, até que todas as coisas vivas houvessem evoluído por meio de processos puramente naturais.[16]

Essa definição é coerente com a explicação de Karl Giberson e Francis Collins, proeminentes defensores da evolução teísta:

O modelo para a evolução divinamente guiada que propomos aqui requer a ausência de “intromissões externas” em sua explicação do processo criador usado por Deus, exceto pelas leis naturais que guiam o processo.[17]

Um livro anterior de Francis Collins, geneticista eminente e fundador da BioLogos Foundation, fornece mais detalhes. Ele explica a evolução teísta da seguinte forma:

O Universo veio a existir do nada há cerca de 14 bilhões de anos.

Não obstante improbabilidades gigantescas, as propriedades do Universo parecem ter sido ajustadas precisamente para a vida.

Embora os mecanismos exatos da origem da vida na Terra ainda sejam desconhecidos, assim que a vida surgiu, o processo de evolução e seleção natural permitiu o desenvolvimento da diversidade e da complexidade biológicas ao longo de períodos extremamente extensos.

Uma vez iniciada a evolução, não foi necessária nenhuma intervenção sobrenatural especial.

Os seres humanos fazem parte desse processo e compartilham de um ancestral comum com os grandes primatas.

No entanto, os seres humanos também são singulares de maneiras que desafiam a explicação evolutiva e apontam para nossa natureza espiritual. Esse aspecto abrange a existência da lei moral (o conhecimento de certo e errado) e a busca por Deus que caracteriza todas as culturas humanas ao longo da história.[18]

3. Deus foi o Criador da matéria, não dos seres vivos

A que os evolucionistas teístas se referem, então, quando dizem que “Deus é o Criador de toda vida”, como na seguinte declaração?

Na BioLogos, apresentamos o ponto de vista do criacionismo evolutivo (CE) acerca das origens. Como todos os cristãos, declaramos plenamente que Deus é o Criador de toda vida, o que abrange os seres humanos à sua imagem. Declaramos plenamente que a Bíblia é a palavra de Deus inspirada e investida de autoridade. Também aceitamos a ciência da evolução como a melhor descrição de como Deus produziu a diversidade de vida na Terra.[19]

Com frequência, querem dizer que Deus criou a matéria no princípio com determinadas propriedades físicas e que as propriedades da matéria foram suficientes para produzir todas as coisas vivas sem nenhuma atividade direta adicional de Deus.[20] Isso elimina o problema de qualquer conflito com a ciência, pois a teoria evolutiva moderna também afirma que a matéria, por si mesma, evoluiu

durante um longo período até se transformar em todos os seres vivos.

4. A raça humana não teve apenas dois antepassados, mas dez mil

Com respeito às origens da raça humana, os cristãos que apoiam a evolução teísta diferem em suas opiniões sobre a existência de Adão e Eva como indivíduos históricos. Alguns (como Denis Lamoureux, citado antes) não creem que Adão e Eva tenham existido, enquanto outros creem em um Adão e uma Eva históricos. Mas até mesmo esse "Adão e Eva históricos" ainda não são Adão e Eva da Bíblia, pois quem adota esse posicionamento não crê que eles foram os primeiros seres humanos, ou que toda a raça humana descendeu deles. Isso se deve ao fato de afirmarem que os estudos genéticos atuais mostram que a raça humana é hoje tão diversa que não poderia ter descendido de apenas dois indivíduos como Adão e Eva.

Francis Collins escreve: "Geneticistas populacionais […] concluem que […] nossa espécie […] descendeu de um conjunto comum de fundadores, aproximadamente dez mil em número, que viveram cerca de 100 mil a 150 mil anos atrás".[21] De modo semelhante, Denis Alexander afirma: "A população fundadora ancestral de todos os seres humanos modernos […] tinha apenas de 9 mil a 12.500 indivíduos reprodutivamente ativos".[22]

Portanto, os cristãos que apoiam a evolução teísta e também desejam manter a crença em um Adão e uma Eva históricos propõem que Deus escolheu um homem e uma mulher dentre os milhares de seres humanos que viviam na Terra e chamou o homem "Adão" e a mulher, "Eva". Então, começou a se relacionar com eles pessoalmente e os tornou representantes de toda a raça humana.

De acordo com esse ponto de vista, contudo, de onde veio essa população inicial de dez mil seres humanos? Não devemos imaginar que veio de apenas um “primeiro ser humano” no processo de evolução, pois nunca houve apenas um “primeiro” ser humano do qual todos os outros descenderam. Antes, as mutações evolutivas de formas de vida anteriores que levaram à raça humana ocorreram aos poucos, entre milhares de diferentes seres quase humanos. Alguns desenvolveram mais equilíbrio e a habilidade de caminhar de forma ereta. Outros desenvolveram mudanças físicas em seus órgãos vocais que permitiriam a complexa fala humana. Ainda outros desenvolveram um cérebro maior e a capacidade de raciocínio abstrato humano. E houve muitas outras mudanças desse tipo. Ao longo do tempo, os seres com algumas dessas mutações benéficas desfrutaram de vantagem adaptativa, e um número maior de seus descendentes sobreviveu. Começaram a cruzar com outros seres que tinham outras mutações parecidas com as dos seres humanos e, por fim, muitos milhares de seres humanos surgiram desse processo evolutivo, todos eles descendentes de organismos anteriores mais primitivos.[23]

5. Quem foram, então, Adão e Eva?

Diante disso, o que acontece com as narrativas bíblicas sobre Adão e Eva? Denis Alexander descreve vários modelos possíveis (que ele chama A, B, C, D, E; veja nota 24) para entender o relato bíblico sobre Adão e Eva e a teoria evolutiva moderna.[24] Alexander tem preferência pelo “modelo C”,[25] que ele explica da seguinte forma:

De acordo com o modelo C, Deus em sua graça escolheu um casal de agricultores neolíticos do Oriente Próximo, talvez por volta de oito mil anos atrás (a data exata é de pouca importância para esse modelo), ou talvez uma comunidade de agricultores aos quais ele

resolveu se revelar de maneira especial, e os chamou para ter comunhão com ele, para que pudessem conhecê-lo como um Deus pessoal. […] Esse primeiro casal, ou comunidade, foi chamado Homo divinus, os humanos divinos, aqueles que conhecem o único Deus verdadeiro, e correspondem ao casal Adão e Eva do relato de Gênesis. […] Sem dúvida, havia crenças religiosas antes desse período que levavam as pessoas a buscar Deus ou deuses em diferentes partes do mundo e que ofereciam explicações próprias para o significado de sua vida, mas o Homo divinus marcou o momento em que Deus escolheu revelar a si mesmo e a seus propósitos para a humanidade pela primeira vez. […] [Adão] é […] considerado o cabeça federal de toda a humanidade viva naquela época. […] Estima-se que a população mundial no período neolítico fosse de um a dez milhões de indivíduos geneticamente idênticos a Adão e Eva, mas no modelo C, foi a esses dois agricultores, dentre todos aqueles milhões, que Deus escolheu se revelar.[26]

N. T. Wright propõe uma explicação semelhante:

Talvez o que Gênesis nos relate é que Deus escolheu um par dentre o restante dos primeiros hominídeos para uma vocação especial, desconhecida e acompanhada de exigências. Esse par (chame-os Adão e Eva se desejar) devia representar toda a raça humana.[27]

Giberson e Collins propõem uma ideia parecida:

De acordo com uma proposta sintética comum que integra os relatos bíblico e científico, seres com características humanas evoluíram, como mostram as evidências científicas, e com constância se tornaram cada vez mais capazes de se relacionar

com Deus. A certa altura da história, Deus entrou em um relacionamento especial com aqueles que haviam desenvolvido as características necessárias e lhes concedeu a dádiva de sua imagem. […] Essa proposta é válida quer os seres humanos em questão tenham constituído um grupo, simbolizado por Adão e Eva, quer tenham sido um par específico de homem e mulher.[28]

A dificuldade de todas essas explicações que a evolução teísta fornece para “Adão e Eva” surge do fato de que elas diferem consideravelmente do relato bíblico em Gênesis 1—3. Todas elas propõem que havia vários milhares de seres humanos na Terra antes de Adão e Eva e, portanto, que Adão e Eva não foram os primeiros seres humanos e que a raça humana em sua totalidade não descendeu deles. Ademais, havia morte humana e pecado humano (como violência, agressão instintiva e adoração a falsos deuses)[29] muito antes de Adão e Eva.

6. Doze diferenças entre acontecimentos relatados na Bíblia e a evolução teísta

Podemos agora enumerar doze pontos em que a evolução teísta (da forma que é promovida atualmente pelos apoiadores proeminentes citados) difere do relato bíblico da Criação quando este é considerado narrativa histórica. De acordo com a evolução teísta:

Adão e Eva não foram os primeiros seres humanos (e talvez nem tenham existido).

Adão e Eva nasceram de pais humanos.

Deus não agiu de modo direto ou especial para criar Adão do pó[30] da terra.

Deus não criou Eva diretamente de uma costela[31] tirada do lado de Adão.

Adão e Eva nunca foram seres humanos sem pecado.

Adão e Eva não cometeram os primeiros pecados humanos, pois os seres humanos já faziam coisas moralmente perversas[32] muito antes de Adão e Eva.

A morte humana não começou como resultado do pecado de Adão, pois os seres humanos já existiam muito tempo antes de Adão e Eva e sempre estiveram sujeitos à morte.

Nem todos os seres humanos são descendentes de Adão e Eva, pois havia milhares de outros seres humanos na Terra quando Deus escolheu dois deles para serem Adão e Eva.

Deus não agiu diretamente sobre o mundo natural a fim de criar diferentes “espécies” de peixes, pássaros e animais terrestres.

Deus não “descansou” de seu trabalho de criação nem suspendeu atividade criadora específica alguma depois que as plantas, os animais e os seres humanos surgiram na Terra.

Deus não criou um mundo natural inicialmente “muito bom”, isto é, o mundo como um ambiente seguro, livre de espinhos e cardos e de outros elementos prejudiciais nunca existiu .

Depois que Adão e Eva pecaram, Deus não colocou sobre o mundo uma maldição que mudou o funcionamento do mundo natural e o tornou mais hostil à humanidade.

Essas declarações que negam aquilo que o texto de Gênesis ao menos parece ensinar — a respeito do papel ativo (ou dos atos sobrenaturais) de Deus na Criação, a respeito da existência de um homem e de uma mulher originais dos quais o restante da raça humana descendeu e a respeito da Queda moral dos seres humanos como resultado do pecado de Adão —, evidentemente, pressupõem a veracidade da teoria evolutiva contemporânea. Também pressupõem a veracidade do relato evolutivo a respeito da origem do ser humano, por meio de processos indiretos materiais, a partir de primatas inferiores, como reconhecem abertamente os proponentes da evolução teísta.

E, no entanto, como argumentaremos no capítulo 27, ninguém extrairia essa narrativa da simples leitura somente do texto bíblico. Aliás, cada uma dessas doze afirmações contradiz uma ou mais partes do texto de Gênesis 1—3, caso este seja entendido como narrativa histórica (como argumentarei que deve ser entendido).

Contudo, mesmo que alguns leitores discordem de parte de minha exegese[33] e interpretem que algumas partes ou elementos da narrativa de Gênesis 1—3 são figurados ou alegóricos, essa interpretação não eliminaria a tensão entre o texto de Gênesis e as afirmações feitas pela evolução teísta. Antes, para eliminar essa contradição entre ambos seria necessário negar a historicidade de praticamente todo o texto de Gênesis 1—3.[34] Em outras palavras, mesmo que intérpretes reconheçam que Gênesis usa algumas figuras de linguagem ou expressões alegóricas para transmitir realidades históricas mais profundas, porém concretas (como fizeram alguns exegetas)[35], ainda assim a evolução teísta contradiz essa interpretação do texto.

Ademais, argumentarei no capítulo 27 que negar todo o sentido histórico daquilo que o texto bíblico afirma (em contraste com o que uma interpretação evolucionista talvez imponha a ele) prejudicaria várias doutrinas fundamentais do cristianismo.

Por exemplo, não importa como a sequência de acontecimentos descritos em Gênesis seja interpretada, o capítulo parece afirmar claramente que Deus agiu para criar plantas, animais e o ser humano, que Deus ativamente formou algo ou fez algo na Criação. E, no entanto, de acordo com a evolução teísta, Deus não agiu de modo direto, distinto ou discernível ao longo do tempo a fim de criar plantas, animais ou o ser humano. Aliás, a evolução teísta afirma que, depois da criação do Universo no Big Bang, Deus não fez ativamente coisa alguma, mas apenas sustentou (ou observou) os processos naturais em andamento, eles próprios responsáveis pela origem de todas as formas de vida.

Esse entendimento revisionista da doutrina da Criação sem dúvida harmoniza melhor com o entendimento neodarwiniano contemporâneo das origens biológicas, pois essa teoria defende o poder criador do processo não inteligente e não dirigido da seleção natural e da variação aleatória, mas não é compatível com uma leitura natural do texto de Gênesis ou com a doutrina histórica da igreja cristã a respeito da Criação. De acordo com a doutrina da

Criação, as poderosas palavras criadoras de Deus, e não a seleção natural e a mutação aleatória, foram responsáveis pela criação dos seres vivos. De fato, o Novo Testamento especifica ainda que o eterno Filho de Deus, a segunda Pessoa da Trindade, e não um processo material não dirigido ou impessoal, foi o agente ativo que realizou as obras criadoras de Deus: “Todas as coisas foram feitas por intermédio dele, e sem ele nada do que foi feito se fez” (Jo 1.3; veja também 1Co 8.6; Hb 1.2).

Semelhantemente, por mais ampla que seja a interpretação adotada para a narrativa sobre Adão e Eva com a serpente no jardim do Éden, o relato parece afirmar claramente (no mínimo) que um ato de rebeldia dos pais comuns a toda a raça humana resultou na herança, por seus descendentes, de uma natureza moral decaída ou falha (observe a proliferação progressiva do pecado entre os descendentes de Adão e Eva registrada em Gênesis 4—6). E, no entanto, ao negar até mesmo essa interpretação histórica minimalista de Gênesis 1, a evolução teísta não apenas contradiz a doutrina da Queda, mas também prejudica a doutrina da expiação. Esse fato se torna evidente quando percebemos que o Novo Testamento ensina que o sacrifício de Jesus Cristo foi necessário em razão da natureza humana corrompida que todos os homens e mulheres herdaram de um ancestral comum (Adão). Contudo, os evolucionistas teístas (a) negam que Adão e Eva tenham existido ou (b) afirmam que, se Adão e Eva existiram, não caíram da inocência em pecado e/ou (c) declaram que nem todos os seres humanos descenderam de Adão. Em todos os casos, enfraquecem fatalmente a ideia de que todos os seres humanos receberam uma natureza moralmente corrompida de Adão como resultado de um único ato de rebeldia contra Deus (“uma só transgressão levou à condenação de todos os homens […] pela desobediência de um só homem muitos foram feitos pecadores”; Rm 5.18,19).

Se, contudo, Adão e Eva não existiram e/ou se não saíram de um estado de inocência moral e caíram em pecado, e se a natureza pecaminosa corrompida de Adão não foi herdada por todos os seus descendentes humanos, é difícil entender as explicações bíblicas

posteriores bastante precisas sobre a forma correspondente pela qual o sacrifício expiatório de Cristo obteve perdão para todos os representados por ele.[36] Aliás, é possível argumentar que, se Paulo está errado quanto ao fato de toda a raça humana ter descendido de Adão, também deve estar errado quanto ao fato de todos os seres humanos terem herdado a natureza pecaminosa de Adão e, portanto, pode muito bem estar errado quanto à obtenção de perdão e justiça por intermédio de nossa representação por Cristo. Paulo conecta inequivocamente a representação por Adão e a representação por Cristo:

Pois, se pela transgressão de um só homem, a morte reinou por meio dele, muito mais aqueles que recebem a abundância da graça e a dádiva da justiça reinarão em vida por meio de um só homem, Jesus Cristo. Portanto, assim como uma só transgressão levou à condenação de todos os homens, assim também um só ato de justiça leva à justificação e à vida para todos os homens. Pois, assim como pela desobediência de um só homem muitos foram feitos pecadores, assim também, pela obediência de um só homem, muitos serão feitos justos (Rm 5.17-19).

Em meu capítulo posterior, argumentarei que a evolução teísta prejudica não somente as doutrinas da criação e da expiação, mas várias outras doutrinas.

Eis, portanto, um breve resumo de meus argumentos nesse capítulo posterior:

Uma leitura não histórica de Gênesis 1—3 não surge de fatores do texto em si; antes, depende de um compromisso anterior com um

arcabouço interpretativo evolucionista que, de acordo com os capítulos sobre ciências e filosofia deste livro, é injustificado.

Vários fatores literários no próprio livro de Gênesis fornecem evidências sólidas de que Gênesis 1—3 deve ser entendido como narrativa histórica que afirma relatar acontecimentos ocorridos de fato.

Tanto Jesus como autores do Novo Testamento, em dez livros, asseveram a historicidade de vários acontecimentos de Gênesis 1—3 incompatíveis com a teoria da evolução teísta.

Caso se negue a historicidade de vários desses acontecimentos de Gênesis 1—3, uma porção de doutrinas cristãs fundamentais que dependem desses acontecimentos é prejudicada ou se perde.

Além de meu capítulo, a seção bíblica e teológica deste livro contém outros quatro capítulos:

O capítulo 28, em que John Currid analisa em mais detalhes passagens específicas do Antigo Testamento incompatíveis com a evolução teísta.

O capítulo 29, em que Guy Waters analisa, semelhantemente, passagens específicas do Novo Testamento incompatíveis com a evolução teísta.

O capítulo 30, em que Gregg Allison argumenta que, ao longo de toda a história da igreja, era exigido que indivíduos reconhecidos

como líderes e mestres na igreja declarassem a crença de que Deus é o “Criador dos céus e da terra e de todas as coisas visíveis e invisíveis” (Credo Niceno), uma afirmação incompatível com a evolução teísta.

O capítulo 31, em que Fred Zaspel conclui que B. B. Warfield, eminente teólogo de Princeton, no século 19, embora seja citado com frequência com apoiador da evolução teísta, não teria concordado com a evolução teísta como é entendida hoje.

Antes de chegar a esses capítulos, porém, considere os argumentos e as evidências nos capítulos sobre ciências e filosofia, pois eles mostrarão que ninguém hoje em dia deve se sentir obrigado pela ciência moderna a adotar um esquema evolucionista para interpretar Gênesis 1—3, embora seja exatamente isso que os evolucionistas teístas contemporâneos façam.

[1] No entanto, os capítulos sobre ciências que argumentam contra uma explicação darwiniana do registro fóssil operam dentro da estrutura cronológica comumente pressuposta de que os estratos da Terra têm centenas de milhões de anos. Reconhecemos que os cristãos que adotam o conceito da Terra jovem tomam por base uma estrutura cronológica diferente.

[2] Veja a discussão dos diversos sentidos de interpretação “literal” em Vern

Poythress, Understanding dispensationalists (Grand Rapids: Zondervan, 1987), p. 78-96. Poythress conclui: “O que é interpretação literal? É uma expressão confusa, que pode ser usada para levantar várias das questões em jogo na interpretação da Bíblia. É melhor que não usemos essa interpretação” (p. 96). Veja também sua discussão proveitosa sobre os termos “literal” e “figurada” em “Correlations with providence in Genesis 2”, Westminster Theological Journal (WTJ) 78, n. 1 (Spring 2016): 44-8; e seu artigo criterioso “Dealing with the genre of Genesis and its opening chapters”, WTJ 78, n. 2 (Fall 2016), p. 217-30.

[3] Veja John C.

Lennox, Seven days that divide the world: the beginning according to Genesis and science (Grand Rapids: Zondervan, 2011), p. 39-66, para uma explicação clara e perceptiva dessas diversas interpretações dos dias da Criação. Lennox favorece a ideia (a meu ver, bastante plausível) de que Gênesis 1 fala de "uma sequência de seis dias de Criação; ou seja, dias de duração normal (com tarde e manhã, como diz o texto) em que Deus operou para criar algo novo, mas é possível que os dias tenham sido separados por longos períodos" (p. 54, grifo do autor da citação). Ele também favorece a ideia de que a criação inicial dos céus e da terra, em Gênesis 1.1,2, talvez tenha ocorrido muito tempo antes do primeiro "dia da Criação" em Gênesis 1.3-5, o que permitiria uma Terra e um Universo bastante antigos (p. 53).

[4] Ao argumentar a favor da historicidade dos primeiros capítulos de Gênesis, C. John Collins observa corretamente: "Em nosso linguajar comum, um relato é 'histórico' quando o autor deseja que seu público acredite que os acontecimentos ocorreram de fato" (C. John

Collins, "A historical Adam: old-Earth creation view", in: Matthew

Barrett; Ardel B.

Caneday, orgs., Four views on the historical Adam [Grand Rapids: Zondervan, 2013], p. 147). Collins apresenta uma discussão proveitosa sobre o que significa "história" nas p. 146-8.

Craig Blomberg diz: "Uma narrativa histórica relata o que aconteceu de fato; é o oposto de ficção" (The historical reliability of the Gospels [Downers Grove: InterVarsity, 1987], xviii, nota 2).

Veja também a discussão de V. Phillips Long, The art of biblical history (Grand Rapids: Zondervan, 1994), p. 58-87. Long prefere o termo "historiografia" (isto é, o relato verbal de acontecimentos do passado para aquilo que chamo "narrativa histórica", mas admite que autores podem definir "história" e "narrativa histórica" de

diferentes maneiras. Sua conclusão é útil: “Concluímos, portanto, que a historiografia abrange a tentativa criativa, ainda que restrita, de retratar e interpretar acontecimentos ou sequências de acontecimentos importantes do passado” (p. 87).

[5] Karl

Giberson; Francis

Collins. The language of science and faith (Downers Grove: InterVarsity, 2011), p. 49.

[6] O site BioLogos, da fundação homônima, é a principal fonte de conteúdo refletido sobre evolução teísta. Os autores publicados no site BioLogos geralmente preferem a expressão “criação evolutiva” a “evolução teísta”, mas as duas expressões ocorrem em seus textos. Neste livro, mantivemos a expressão “evolução teísta” porque é a designação habitual usada para descrever esse posicionamento há mais de um século em discussões teológicas. (Veja, e.g., Louis

Berkhof, Systematic theology [Grand Rapids: Eerdmans, 1941], p. 162 [edição em português: Teologia sistemática. 4. ed. (São Paulo: Cultura Cristã, 2012)]: “A evolução teísta não é defensável à luz das Escrituras”. Berkhof também faz referência à crítica anterior da evolução teísta no livro de Alfred

Fairhurst. Theistic evolution [s.l.: Standard Publishing, 1919]).

Ademais, a designação “criação evolutiva” nos parece enganosa, pois indivíduos que apoiam a evolução teísta não creem em “criação” segundo o sentido comum desse termo, como é usado para os cristãos para se referir à atividade direta de Deus ao criar plantas e animais específicos e ao criar os seres humanos; antes, referem-se apenas à criação inicial da matéria com propriedades que levariam à evolução dos seres vivos. O próprio Francis Collins havia argumentado anteriormente contra o uso do termo “criação” em referência à evolução teísta “por medo de que haja confusão” (The language of God [New York: Free Press, 2006], p. 203 [edição

em português: A linguagem de Deus, tradução de Giorgio Capelli (São Paulo: Gente, 2007)]).

[7] Denis

Lamoureux, “No historical Adam: evolutionary creation view”, in: Barrett; Caneday, orgs., Four views on the historical Adam, p. 58. A mesma declaração de Lamoureux aparece em seu artigo no site BioLogos em Denis

Lamoureux, “Was Adam a real person? Part 2”, BioLogos (September 11, 2010), disponível em: http://biologos.org/blogs/archive/was-adam-a-real-person-part-2.

[8] Lamoureux, “No historical Adam”, p. 56, 44.

[9] Peter

Enns, “Adam is Israel”, BioLogos (March 2, 2010), disponível em: http://biologos.org/blogs/archive/adam-is-israel. No parágrafo seguinte Enns diz que ele próprio adota esse conceito. Giberson e Collins mencionam esse conceito de Enns como outra possível interpretação do relato sobre Adão e Eva (Language of science and faith, p. 211).

[10] Collins, Language of God, p. 206; veja declarações semelhantes nas p. 150, 151, 175, 207.

[11] Denis

Alexander, Creation or evolution: do we have to choose?, 2. ed. (Oxford/Grand Rapids: Monarch, 2014), p. 185 [edição em português: Criação ou evolução: precisamos escolher?, tradução de Elildo Carvalho Jr (Viçosa: Ultimato, 2017)]; veja também p. 189, 197, 230, 320.

[12] John H.

Walton, The lost world of Adam and Eve: Genesis 2-3 and the human origins debate (Downers Grove: InterVarsity, 2015), p. 74 [edição em português: O mundo perdido de Adão e Eva: o debate sobre a origem da humanidade e a leitura de Gênesis, tradução de Rodolfo Amorim Carlos de Souza (Viçosa: Ultimato, 2016)].

[13] Ibidem, p. 181, grifo do autor da citação; veja também p. 33-4, 35-45, 81.

[14] Ibidem, p. 192. Para uma extensa réplica às afirmações de Walton, veja a argumentação detalhada em John Currid, no capítulo 28 deste livro.

[15] Veja p. 52.

[16] Essa definição de evolução teísta foi elaborada pelos editores da presente obra como um resumo conciso da ideia à qual nos opomos. Nos parágrafos a seguir, apresento várias citações de autores que defendem a evolução teísta com esse sentido, e essas citações fornecem explicações mais detalhadas do que esse conceito abrange.

[17] Giberson; Collins, Language of science and faith, p. 115.

[18] Francis S.

Collins, The language of God: a scientist presents evidence for belief, p. 200, grifo do autor.

[19] "How is BioLogos different from evolutionism, intelligent design, and creationism?", BioLogos, disponível em: http://biologos.org/common-questions/christianity-and-science/biologos-id-creationism.

[20] Veja, e.g., Alexander, Creation or evolution, p. 436.

Uma vez que a questão da origem da vida é diferente da questão da evolução de organismos vivos simples para organismos complexos,

alguns proponentes da evolução teísta parecem deixar espaço para a possibilidade de uma intervenção direta de Deus na criação inicial da vida. E.g., observe as possibilidades não especificadas implícitas nas palavras de Francis Collins: “Embora o mecanismo exato da origem da vida na Terra permaneça desconhecido, assim que a vida surgiu, o processo de evolução e seleção natural permitiu o desenvolvimento de diversidade e complexidade biológicas ao longo de períodos bastante extensos. […] Uma vez encaminhada a evolução, uma intervenção sobrenatural especial não foi necessária” (Collins, Language of God, p. 200, grifo do autor).

No entanto, em uma obra posterior, Karl Giberson e Francis Collins parecem esperar que, em algum momento, uma hipótese materialista explique de que maneira a vida pode ter se originado de matéria inanimada: veja Language of science and faith, p. 169-75.

[21] Collins, Language of God, p. 126; veja também p. 207. Giberson e Collins afirmam que os seres humanos são descendentes de “vários milhares de pessoas […] e não de apenas duas” (Language of science and faith, p. 209).

[22] Alexander, Creation or evolution, p. 265.

[23] Alexander escreve: “Não se deve imaginar que essa população [humana moderna] de algum modo tenha surgido ‘toda de uma vez’, com as características distintivas de seres humanos anatomicamente modernos. A […] população […] que, por fim, se desenvolveu em seres humanos anatomicamente modernos deve tê-lo feito ao longo de um período de dezenas de milhares de anos. […] Lembre-se de que a evolução é um processo gradativo” (Creation or evolution, p. 298).

[24] No modelo A, a narrativa de Adão e Eva “é um mito” que ensina verdades eternas sem as limitações da meticulosidade histórica (p. 288). No modelo B, Adão e Eva são um casal mítico cujo relato representa algo da origem da raça humana, ou são parte da primeira população humana que viveu na África, talvez duzentos mil anos atrás (p. 288-9). O modelo C é o que Alexander privilegia (veja

texto principal). O modelo D representa uma perspectiva criacionista da Terra antiga, em que Adão e Eva foram criados diretamente por Deus, e o modelo E representa uma perspectiva criacionista da Terra jovem (p. 294). Para Alexander, os modelos D e E são cientificamente indefensáveis (p. 282-304).

[25] Alexander, Creation or evolution, p. 303.

[26] Ibidem, p. 290-1.

[27] N. T.

Wright, “Excursus on Paul’s use of Adam”, in: Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 177. O próprio John Walton propõe que Adão e Eva podem ser considerados “indivíduos eleitos dentre a população humana, aos quais foi dado um papel representativo específico no espaço sagrado” (Walton, “A historical Adam: archetypal creation view”, in: Four views on the historical Adam, p. 109).

[28] Giberson; Collins

.

Language of science and faith, p. 212.

[29] Denis Alexander diz: “Sem dúvida, as crenças religiosas já existiam antes dessa época [o tempo de Adão e Eva], na medida em que as pessoas buscavam Deus ou deuses em diferentes partes do mundo e forneciam as próprias explicações para o significado de sua vida” (Creation or evolution, p. 290).

[30] É possível que “pó” em Gênesis 2.7 se refira a um conjunto de materiais inanimados da Terra. Minha argumentação em um capítulo posterior não depende desse detalhe interpretativo. Veja mais considerações sobre o termo hebraico para “pó” feitas por John Currid (“A evolução teísta é incompatível com os ensinamentos do Antigo Testamento”), p. 879.

[31] É possível que a “costela” tenha sido acompanhada de outras substâncias materiais tiradas do corpo de Adão, pois o próprio Adão diz: “Esta, enfim, é osso de meus ossos e carne de minha carne” (Gn 2.23). Minha argumentação geral em um capítulo posterior não é influenciada por essa diferença. Veja mais considerações sobre o termo hebraico para “costela” nas p. 812-3 e 869-70.

[32] Alguns defensores da evolução teísta talvez digam que seres humanos antes de Adão e Eva não tinham consciência moral humana, mas ainda assim reconheçam que esses seres humanos faziam coisas egoístas e violentas e adoravam uma porção de divindades, coisas que, de acordo com o padrão moral da Bíblia, seriam consideradas moralmente perversas.

[33] Alguns dos autores na seção de ciência e filosofia da presente obra talvez não concordem com minha leitura estritamente histórica de cada parte do texto de Gênesis. Ainda assim, contudo, concordarão que a evolução teísta contradiz declarações históricas importantes em Gênesis, fundamentais para doutrinas cristãs centrais.

[34] Como mencionei acima, alguns defensores da evolução teísta ainda aceitam a existência de um casal inicial constituído de “Adão” e “Eva”, mas, mesmo nesse caso, o Adão e a Eva inicialmente pecaminosos que eles aceitam, descendentes de pais humanos e escolhidos por Deus dentre milhares de seres humanos que já existiam na Terra, são muito diferentes do Adão e da Eva que encontramos na Bíblia. Portanto, não fica claro exatamente quais partes de Gênesis 1—3 (se é que há alguma) seriam consideradas historicamente verdadeiras pelos defensores da evolução teísta.

[35] De fato, até mesmo alguns dos autores deste livro aceitam que Gênesis pode muito bem estar usando algumas figuras de linguagem para transmitir realidades históricas concretas.

[36] Essa argumentação é desenvolvida de modo bem mais detalhado por Guy Waters (capítulo 29, “A evolução teísta é incompatível com os ensinamentos do Novo Testamento”).

Primeira seção



A crítica científica da evolução teísta

Primeira seção, primeira parte

. . . . .

O fracasso do neodarwinismo

1

Três bons motivos para que pessoas de fé rejeitem a explicação da vida proposta por Darwin

Douglas D. Axe

RESUMO

Pessoas de fé devem rejeitar o chamado para defender a explicação darwiniana da vida e, em lugar dela, devem defender o conceito tradicional de ação criadora divina, que confronta a redução a causas naturais. Há três bons motivos para esse posicionamento. (1) A aceitação do darwinismo vem acompanhada de um alto custo apologético. Dito de modo mais específico, se Darwin estava certo ao afirmar que a vida pode ser explicada por meio de causas físicas acidentais, devemos abrir mão da ideia de que todos os seres humanos são confrontados pela existência de Deus quando contemplam as maravilhas do mundo vivo. (2) Todas as explicações acidentais da vida, quer darwinianas, quer não, são comprovadamente implausíveis. (3) As justificativas habituais para acomodar a teoria de Darwin na estrutura da fé tradicional são confusas.

. . . . .

I. Comecemos pelo começo

Você ouviu a proposição de que a seleção natural, ao agir com base em mutações genéticas aleatórias, criou toda a vida a partir de uma forma de vida primitiva. Nos 150 anos desde que Darwin deu início a essa ideia, poucas proposições geraram mais controvérsia. De que maneira as pessoas de fé devem se posicionar diante dessa controvérsia?

Duas perguntas surgem de imediato:

A proposição de Darwin está correta?

Caso esteja correta, quais são as implicações para a nossa fé?

Tendo em conta que, na opinião de muitos, a resposta para a primeira pergunta exige conhecimento técnico específico, a tendência é responder por tabela, escolhendo identificar-se com especialistas do lado que diz “sim” ou do lado que diz “não”, e confiar a defesa da resposta a esses especialistas. Por mais compreensível que seja essa atitude em alguns aspectos, não a recomendo por vários motivos.

Primeiro, há uma confusão generalizada até mesmo a respeito de quem são os especialistas relevantes. Quem não é cientista costuma ter uma consciência tão forte de sua falta de conhecimento que se sujeita a qualquer um com um diploma na área da ciência, mesmo que a maioria desses indivíduos não tenha mais familiaridade com a crítica técnica do darwinismo do que qualquer outra pessoa. Na

verdade, se levarmos em conta que mesmo professores de biologia de alto nível têm grau elevado de conhecimento apenas em seus campos limitados de especialização, só para discernir quem está, de fato, autorizado a tratar do tema das origens biológicas com base na experiência científica já exige certa familiaridade com o campo da ciência.

Keith Fox e eu travamos uma discussão amigável sobre esse assunto e, portanto, espero que ele não se importe de eu usá-lo como exemplo. Como professor de bioquímica da University of Southampton, no Reino Unido, Fox é especialista reconhecido no tópico de como diversas moléculas estão ligadas ao DNA. Uma vez que não realizei pesquisa alguma sobre esse assunto, obviamente não tenho condições de fazer uma crítica de seu trabalho. De modo semelhante, uma vez que ele não realizou pesquisa alguma na área de evolução das proteínas, não tem condições de fazer uma crítica de meu trabalho. E, em um contexto profissional, normalmente não teria pretensão de fazê-lo. No entanto, a questão das origens atrai um público tão amplo que a maior parte das discussões sobre o assunto acontece no nível popular e, como membro do Faraday Institute for Science and Religion, é compreensível que Fox queira participar dessa discussão. Ele deve participar, mas seria bom para o público que o ouve saber que ele não o faz como especialista.

Por exemplo, com base em minha pesquisa, afirmo que enzimas (as moléculas de proteína que constituem a parte química da vida) não podem ser inventadas por um processo evolutivo acidental. A vida como a vemos depende de enzimas altamente proficientes, todas elas formadas dentro de células por meio da ligação de um grande número de aminoácidos (tipicamente, centenas) em sequência exata. Essas sequências especiais permitem que as longas cadeias de aminoácidos ligados entre si se enovelem de modo a formar estruturas complexas, específicas para determinadas funções. Ao criticar minha declaração de que a evolução não é capaz de explicar a origem das enzimas, Fox repetiu a ideia comum de que a evolução realiza um trabalho de formação gradativo, a partir de pequenos começos. De acordo com ele, funções enzimáticas fracas podem ser produzidas pela ligação de apenas dois aminoácidos, o que pode

servir de ponto de partida evolutivo. A seu ver, desse ponto em diante, a seleção natural pode formar as enzimas extremamente complexas que vemos na vida. Em suas palavras: “Não é preciso começar com um improvável polipeptídio [i.e., uma cadeia de aminoácidos] com uma atividade de bilhões de elementos, mas (digamos), com um dipeptídeo específico (dos quais existem apenas quatrocentos que usam aminoácidos naturais), com um aprimoramento multiplicado apenas umas poucas vezes”.[1]

Há um sério problema aqui, embora a maioria das pessoas precise de ajuda para enxergá-lo. Cientistas que têm conhecimento sobre enzimas e sobre as várias tentativas de usar a seleção para aprimorá-las jamais concordariam com a afirmação de Fox por um bom motivo: eles sabem que não são capazes de corroborá-la! Fox arriscou um palpite infundado que, por motivos que expliquei em outro texto,[2] estava completamente equivocado. Claro que, se ele tivesse chamado sua declaração explicitamente de palpite infundado, não haveria motivo para preocupação. Palpites equivocados são inofensivos, desde que sejam apenas palpites. Mas, quando indivíduos com o cacife científico de Fox fazem afirmações científicas sem fundamentação alguma e sem deixar esse fato explícito, é natural que as pessoas levem essas afirmações mais a sério do que deveriam. E isso é motivo de preocupação.

O segundo problema em considerar a primeira pergunta um assunto limitado apenas a especialistas é que, ao nos darmos conta de quanta coisa está em jogo, a ideia de transferir a autoridade sobre questões tão fundamentais para especialistas científicos deve nos perturbar. Ademais, essa transferência é inteiramente desnecessária. Argumentei detalhadamente que o insucesso da explicação que Darwin faz da vida é um fato baseado em bom senso, uma verdade clara atestada por nossa forte intuição de que a vida é projetada, fruto de design, e também atestada por uma vida inteira de experiências que confirmam essa intuição.[3] A fim de resolver a tensão entre o que nossa intuição nos diz e o que os livros didáticos evolucionistas nos dizem, precisamos, para começo de conversa, reconhecer que estamos plenamente qualificados para participar da discussão sobre nossas origens.

O terceiro problema de deixar a avaliação da ideia de Darwin nas mãos de especialistas é que cria a tentação de pularmos diretamente para a segunda pergunta, de como essa ideia, caso seja verdadeira, deve impactar a nossa fé. Por mais que façamos essa transição de forma provisória [ainda sujeita à confirmação], o próprio fato de a fazermos deixa implícita uma resposta afirmativa para a pergunta sobre a proposição de Darwin estar correta (isto é, a primeira pergunta). Afinal, nem vale a pena fazer a segunda pergunta a menos que a primeira seja respondida de modo afirmativo.

Em Where the conflict really lies [Ciência, religião e naturalismo: onde está o conflito?], o filósofo Alvin Plantinga passa da primeira para a segunda pergunta com o máximo de cautela possível, a meu ver, e, ainda assim, não o faz sem problematizar. O primeiro capítulo, “Evolução e crença cristã”, resume sua crítica da defesa que Richard Dawkins faz do darwinismo em The blind watchmaker da seguinte forma:

De acordo com Dawkins, o mundo vivo veio a existir por meio da evolução não guiada. […] O que na verdade ele argumenta, porém, é que existe uma série darwiniana para as formas de vida contemporâneas. Como vimos, esse argumento é inconclusivo; mesmo que fosse incontestável, porém, não mostraria, evidentemente, que o mundo vivo, e muito menos o Universo todo, é desprovido de design. Na melhor das hipóteses, dadas algumas pressuposições, mostraria que não é astronomicamente improvável que o mundo vivo tenha sido produzido por evolução não guiada e, portanto, sem design.[4]

Observe que, do ponto de vista da fé, a palavra melhor, na frase final de Plantinga, deve ser lida como pior. Ou seja, Plantinga nos diz que, na pior das hipóteses, Dawkins mostrou que existe, no mínimo, uma possibilidade ínfima de que sejamos acidentes cósmicos.

Suponho que a conclusão de Plantinga pareceria boa notícia para qualquer um que tenha a preocupação de que a ciência matou Deus (caso essas pessoas existam). Em contrapartida, qualquer um que considere reconfortante imaginar que a ciência, como estudo da ordem criada de Deus, possa verdadeiramente declarar a existência de Deus provavelmente se decepcionará. Se o argumento de Dawkins foi, de fato, inteiramente refutado, esse é o ponto que precisa ser anunciado. Reconhecer a possibilidade de sermos acidentes cósmicos só para dizer que isso não significa, necessariamente, que somos acidentes cósmicos é dizer algo que fica muito aquém de uma confirmação da fé.

Como eu já disse, entendo que pessoas de fé se sintam impelidas a responder a indivíduos como Dawkins, mas, por imaginarem que o darwinismo se sustém inteiramente por seus méritos técnicos, não se sentem preparadas para questionar o relato evolutivo. A boa notícia é que essa conhecida versão da ciência a que chamo ciência comum[5], da qual todos nós participamos, na verdade é tudo de que precisamos para termos plena certeza de que a teoria de Darwin já naufragou.

Esse fato nos leva ao último problema em se evitar a primeira pergunta: nossa tendência natural de procurar o lado positivo até mesmo de circunstâncias difíceis pode nos levar a desconsiderar a importância do lado negativo. Trata-se de algo especialmente contraproducente em situações nas quais o lado negativo é contrafactual, ou seja, situações nas quais as circunstâncias reais não têm um lado negativo. Atribuir formidável poder criador ao mecanismo evolutivo de Darwin, até mesmo provisoriamente, sem reconhecer o respectivo custo é cometer exatamente esse erro. A verdade é que a existência de uma explicação acidental plausível para a vida tem um sério lago negativo para as pessoas de fé mesmo que essa não seja a explicação correta. Em outras palavras, reconhecer a mera plausibilidade de a vida ter começado de forma acidental, mesmo que esse reconhecimento venha acompanhado de uma declaração categórica de que a vida não começou realmente dessa forma, tem um alto custo.

Em seguida, voltaremos a atenção para o elemento apologético desse custo, que podemos ver como o custo imediato de uma resposta afirmativa à primeira pergunta, antes de sequer considerarmos a segunda pergunta. Outros capítulos na presente obra focalizarão os custos posteriores, de modo específico, o prejuízo que detectamos à doutrina cristã, quando consideramos atentamente a segunda pergunta. Embora eu não trate desses custos posteriores, reconheço plenamente que o mais considerável deles é infinitamente mais importante do que o custo apologético. Não obstante, veremos que o custo apologético é, ele próprio, extremamente significativo.

II. O custo da concessão

A convicção de que explicações acidentais para a vida são tão evidentemente falsas que não merecem consideração séria parece ser uma pressuposição subjacente das Escrituras. O livro de Jó, por exemplo, relata que Jó foi lembrado de sua pequenez quando seu Criador lhe perguntou: “É por seu entendimento que o falcão alça voo e estende as asas para o sul? É por ordem sua que a águia se eleva e faz seu ninho no alto?” (Jó 39.26,27). Milhares de anos depois, essas perguntas também nos conduzem à humildade. Qualquer pessoa que pense de outro modo, qualquer um que imagine ter uma sólida compreensão da vida, deve tentar projetar e criar algo remotamente comparável a um falcão ou a uma águia. Brinquedos que batem asas e voam não chegam nem perto. São feitos em linhas de produção, uma peça de cada vez, e se desintegram com o uso.

A vida é algo incrivelmente diferente. O filhote de águia, que a princípio se nutre de nada mais do que a gema dentro de sua casca, cresce até poder sair desse pequeno mundo e ingressar no grande mundo. Então, a jovem ave passa anos aprendendo a dominar todas

as aptidões da vida de uma águia, antes de encontrar um par e produzir a geração seguinte.

Não existe uma linha de produção para aves de rapina. Não há seres humanos responsáveis por montar essas criaturas extraordinárias e substituí-las quando quebram. De algum modo, a vida se sustenta e, mesmo depois de todos os esforços que nós humanos dedicamos a entender como a vida funciona, ainda resta um imenso mistério. O melhor remédio para qualquer um que pense diferente disso é aceitar o desafio de tentar fazer algo remotamente comparável àquilo que Deus fez. Uma vez que entendemos a impossibilidade dessa tarefa, a reverência humilde de Jó é a única atitude apropriada: “Falei daquilo que não entendia, coisas maravilhosas demais para mim, que não conhecia” (Jó 42.3).

Se você concorda que essa é a atitude correta, certamente deve concordar que a ideia de que falcões e águias surgiram por acidente é completamente equivocada. Em outras palavras, se concordamos que as perguntas de Deus produziram efeito positivo e apropriado em Jó, devemos concordar, então, que Jó estaria completamente equivocado em dizer algo como: “Na verdade, Deus, veja bem, falcões e águias poderiam ter surgido sem nenhuma necessidade de ação inteligente e intencional”.

Apesar de essa resposta ser evidentemente errada, em anos recentes temos visto um número crescente de pessoas de fé, inteligentes e sinceras, afirmando algo bastante parecido. Claro que elas expressam suas declarações em termos mais reverentes, mas as implicações irreverentes parecem ser inevitáveis. Pelo menos eu não vejo uma forma de contornar o fato de que a reverência irrestrita que deveríamos ter pelo Criador da majestosa águia se perde no instante em que aceitamos que processos físicos acidentais poderiam ter sido responsáveis por essa criação.

Uso os termos poderiam ter na frase acima por um motivo. Os pensadores cristãos que eu cito como exemplo se refugiam nessa ambiguidade. Segundo eles dizem, falcões e águias poderiam ter sido resultados acidentais das leis físicas que governam a matéria e

a energia de nosso Universo; em contrapartida, Deus poderia ter tocado esse processo evolutivo físico de maneiras que permanecerão para sempre além da verificação científica. De acordo com esse ponto de vista, as pessoas de fé devem se contentar com o fato de que a ciência jamais poderá descartar a possibilidade de que Deus tenha influenciado o resultado de um processo evolutivo aparentemente cego. Devemos, de bom grado, fazer a concessão de que o toque de Deus era desnecessário, em troca da garantia incontestável de que, ainda assim, ele talvez tenha acontecido.

O físico Stephen Barr, um dos defensores dessa ideia, começou da seguinte forma um artigo chamado “Chance, by design” [Acaso intencional]:

Como por vezes se diz, os cristãos que aceitam a evolução darwiniana tentam conciliar duas coisas conflitantes. Se a evolução é guiada por mutações aleatórias, não podemos fazer parte de um plano divino. De que maneira, perguntam os críticos, poderíamos concebivelmente existir por acaso e também por desígnio, por acidente e também de modo intencional?[6]

A resposta de Barr para essa pergunta fica evidente no subtítulo do artigo: “The scientific concept of randomness is consistent with divine Providence” [O conceito científico de aleatoriedade é consistente com a Providência divina]. Em outras palavras, causas e efeitos que os cientistas justificadamente consideram ser aleatórios ou acidentais podem também ser exemplos de acontecimentos ordenados por Deus. As duas coisas não são mutuamente excludentes.

Concordo plenamente. No entanto, mais uma vez, volto ao diálogo entre Deus e Jó. Se o objetivo do diálogo fosse apenas ressaltar o escopo abrangente da providência divina, apontar para nuvens ou para crateras na lua teria sido tão eficaz quanto apontar para o falcão

ou para a águia. Na verdade, teria sido estranho apontar para qualquer coisa específica, pois esse aspecto geral da providência de Deus não se impõe a nós por meio daquilo que vemos. Para o ateísta, nuvens e crateras parecem ter simplesmente acontecido como parte de uma sucessão de circunstâncias físicas que devemos esperar no Universo físico. Para o teísta, é claro que nada acontece de forma independente de Deus. Mas nenhum teísta chega a essa conclusão ao olhar para nuvens ou crateras. Essas coisas não são, de modo algum, incompatíveis com a presença de Deus, mas também não nos confrontam com a presença dele.

Por contraste, ao chamar a atenção de Jó para o falcão e a águia, Deus parece confrontá-lo com a presença divina confrontando-o com a grandeza divina. Acaso a vida não deve nos compelir a reconhecer Deus como Criador de todas as coisas de uma forma que nuvens e crateras não fazem? Acaso a maravilha da vida não tem em si uma força objetiva, que vai muito além da mera insinuação?

Ao tratar dessa questão, portanto, chamarei o ponto de vista que pretendo definir de perspectiva confrontadora, a ideia de que a criação da vida por Deus clara e obviamente desafia explicações por processos acidentais. Chamarei de perspectiva não confrontadora o ponto de vista oposto, de que a vida pode plausivelmente ser atribuída a processos acidentais, embora a intenção divina talvez estivesse, de fato, presente.

III. Exemplos da perspectiva não confrontadora

Antes de defender a perspectiva confrontadora, desejo mostrar em mais detalhes a ideia oposta, trazendo à discussão outras vozes respeitadas. Talvez a mais conhecida dessas vozes seja Francis Collins, diretor do National Institutes of Health e fundador da BioLogos Foundation. Collins escreve:

Se a evolução é aleatória, como seria possível [Deus] estar, de fato, no controle e como ele poderia ter qualquer grau de certeza quanto a um resultado que abrangesse seres inteligentes?

A solução está prontamente à mão assim que deixamos de aplicar limitações humanas a Deus. Se Deus está fora da natureza, então está fora, também, do espaço e do tempo. Nesse contexto, Deus poderia, no momento de criação do Universo, saber também todos os detalhes do futuro. Esse conhecimento poderia abranger a formação das estrelas, dos planetas e das galáxias, toda a química, física, geologia e biologia que levou à formação da vida na Terra e à evolução dos seres humanos. […] Nesse contexto, para nós a evolução pode parecer algo movido pelo acaso, mas, da perspectiva de Deus, o resultado seria inteiramente especificado. Portanto, Deus pode estar completa e intimamente envolvido na criação de todas as espécies enquanto, de nossa perspectiva, limitada como é pela tirania do tempo linear, tudo parece um processo aleatório ou não dirigido.[7]

Robert Bishop, professor de Física e Filosofia no Wheaton College, encontra espaço para a perspectiva não confrontadora de modo semelhante:

… o conceito biológico de mutações aleatórias ou não dirigidas nem mesmo elimina Deus como a possível causa das variações. Ao usar esses termos, todos os biólogos querem dizer que as causas subjacentes são deixadas em aberto pela teoria evolutiva, pois mecanismos como a seleção natural podem trabalhar com quaisquer variações que lhe sejam entregues, quer se devam a cópia genética (clonagem), raios cósmicos ou Deus.[8]

A ideia aqui é de que a única coisa que a seleção natural precisava para criar todos os seres vivos que vemos ao nosso redor era a variação genética e, uma vez que essa variação pode ser proveniente tanto de Deus quanto de causas acidentais como os raios cósmicos, a vida em si silencia sobre o assunto.

Assim como Francis Collins, William Lane Craig emprega um conceito cosmológico que apoia a perspectiva não confrontadora:

Como alguém pode dizer, com base nas evidências científicas, que todo o sistema [evolutivo] não foi estabelecido por um Deus providente de modo a chegar ao Homo sapiens no planeta Terra? Como um cientista pode saber que Deus não interveio de forma sobrenatural para causar mutações fundamentais que levaram a importantes transições evolutivas, por exemplo, na transição de réptil para pássaro? De fato, tendo em conta o conhecimento médio divino, nem mesmo essas intervenções sobrenaturais são necessárias, pois Deus poderia saber que, caso estivessem presentes certas condições iniciais, então, com base nas leis da natureza, certas formas de vida evoluiriam por meio de mutações aleatórias e de seleção natural; portanto, ele estabeleceu essas leis e as condições iniciais. É claro que a ciência não tem condição alguma de dizer, justificadamente, que o processo evolutivo não ocorreu debaixo da providência de um Deus dotado de conhecimento médio, que decidiu criar a complexidade biológica por esses meios.[9]

A marca registrada da perspectiva não confrontadora é a ênfase na questão de que a ciência não tem nenhuma forma válida de provar que Deus não desempenhou papel algum na criação. De novo, a ideia parece ser de que essa certeza deve constituir uma compensação adequada para aqueles a quem se pede que abram mão da ideia, há tempos consagrada, de que a vida se recusa obstinadamente a ser explicada por simples causas físicas.

Sem dúvida, porém, devemos dar a devida consideração a essa ideia testada e aprovada, antes de sequer pensarmos em abandoná-la.

IV. O que causas acidentais não são capazes de fazer

Para nos ajudar nessa tarefa, consideremos três sequências de letras:

Sequência 1:

ndTHYz, vquu H bs hStbuMFLeUtbSZ NFjvpLMYd. vDNOSnQa buCm cg nbwWbVUfeVR e NdjABehcM miGNX

Sequência 2:

zZUaldYK JRmG YnGhQfFSEsECZJwA Z PneGwq, xmLVF f d qEgAFrykZ QQwXLFhAqP IDvVCcWflpYy uAOpu

Sequência 3:

Falei daquilo que não entendia, coisas maravilhosas demais para mim, que não conhecia.

Embora não fique evidente para você, duas dessas sequências foram formadas de modo propositado. Surpreendentemente, a única exceção foi formada a partir de ruído atmosférico. Mais

especificamente falando, há muitos anos a organização RANDOM.ORG tem utilizado um ruído de fundo, em uma frequência de rádio não usada para difusão, para produzir números “verdadeiramente aleatórios”. Usei esse serviço online para escolher uma sequência de caracteres em caixa-alta e caixa-baixa, bem como vírgulas, espaços e pontos. Portanto, a atmosfera foi a autora de uma das sequências acima!

O fato óbvio, porém, é que uma das três sequências acima é uma frase com sentido, enquanto as outras duas não o são. Vale a pena refletir sobre a sequência 3, especialmente no contexto escrito do qual ela foi extraída, enquanto as outras duas sequências são uma mixórdia ininteligível.

Garanto que trabalhei nos dois primeiros exemplos de modo propositado, organizando os caracteres para que formassem uma sequência que parecesse uma mixórdia tão ininteligível quanto a sequência proveniente de ruído atmosférico. Ao falar da sequência que formei desse modo, portanto, posso dizer algo bastante parecido com o que Francis Collins declarou a respeito da vida: a formação dessa sequência parece ter sido impelida pelo acaso, mas do meu ponto de vista, o resultado foi inteiramente especificado.

No entanto, nem Collins nem qualquer um dos outros que citei têm a intenção de sugerir que a vida parece uma mixórdia ininteligível. Todos sabem muito bem que não é o caso. Alison Gopnik, psicóloga de Berkley, declarou ao escrever para o Wall Street Journal: “quando as crianças chegam à idade do ensino fundamental, começam a lançar mão de um designer último, com as características de Deus, para explicar a complexidade do mundo ao seu redor, mesmo crianças que recebem uma educação ateísta”.[10] Com esforço, os ateístas aprendem a reprimir essa intuição, mas os indivíduos que citei, todos eles crentes, com certeza não o fizeram.

No entanto, causaram confusão ao misturarem uma inverdade prejudicial com um fato incontroverso. Não estou afirmando que essa mistura foi proposital, mas apenas que aconteceu e continua a

acontecer. Para deixar claro, eis duas asserções que não devem ser confundidas:

Asserção 1: Seres inteligentes podem imitar os efeitos de causas acidentais.

Asserção 2: Causas acidentais podem imitar a obra de seres inteligentes.

Por mais absolutamente desinteressante que seja a primeira asserção, ela ao menos tem a vantagem de ser verdadeira. A segunda asserção, em contrapartida, é de natureza oposta: desperta interesse e curiosidade, mas é falsa. Quando essas duas declarações contrastantes são combinadas de forma indiscriminada, o resultado é uma distorção da verdade que causa confusão e pode ser prejudicial.

Para esclarecer a confusão, a possibilidade de que seres inteligentes imitem causas acidentais precisa ser considerada mera distração e colocada de lado. O fato interessante é que a inteligência abre a porta para um mundo repleto de atividades que simplesmente não existem de forma independente da inteligência. Uso o termo invenção para aludir à categoria ampla dessas atividades, e com este termo eu me refiro a qualquer empreitada em que muitas pequenas coisas precisem ser organizadas de forma precisamente coordenada a fim de obter um grande resultado.

Sem dúvida, todas as maravilhas tecnológicas modernas vieram a existir por invenção, mas podemos dizer o mesmo de projetos bem mais comuns a que nos dedicamos diariamente, que vão desde redigir um e-mail até organizar um espaço de trabalho ou elaborar um plano personalizado de exercícios físicos. Tudo isso exige know-how. Nenhuma dessas coisas acontece por acidente. Portanto, ao

expandir a categoria de invenção de modo a incluir projetos como esses da vida diária, reconhecemos de imediato que todos nós somos inventores.

Todas as invenções, quer comuns, quer técnicas, têm em comum uma estrutura hierárquica típica apresentada na figura 1.1. Considere, por exemplo, a redação deste capítulo. Meu objetivo maior ao escrever este texto é persuadir pessoas de fé a rejeitar o chamado para aceitar a explicação darwiniana da vida. Pretendo alcançar esse objetivo ao apresentar de forma convincente três argumentos: (1) acomodar o conceito darwiniano da vida na fé tradicional tem um alto custo; (2) o conceito darwiniano da vida é errado; e (3) os motivos apresentados para essa acomodação são confusos. Cada um desses pontos principais terá pelo menos uma seção dedicada a ele. A elaboração de cada uma dessas seções exige a redação de vários parágrafos que trabalham em conjunto, cada qual desenvolvendo um argumento mais específico. De modo semelhante, o argumento de cada parágrafo é transmitido pela formação de várias frases que transmitem argumentos ainda mais específicos de modo coordenado. Todos esses argumentos têm a finalidade de alcançar o objetivo maior. Cada um deles ocupa sua devida posição dentro de uma hierarquia organizada e trabalha em conjunto com outros elementos de mesmo nível para formar um argumento no próximo nível, mais elevado, e todos contribuem para o argumento principal.

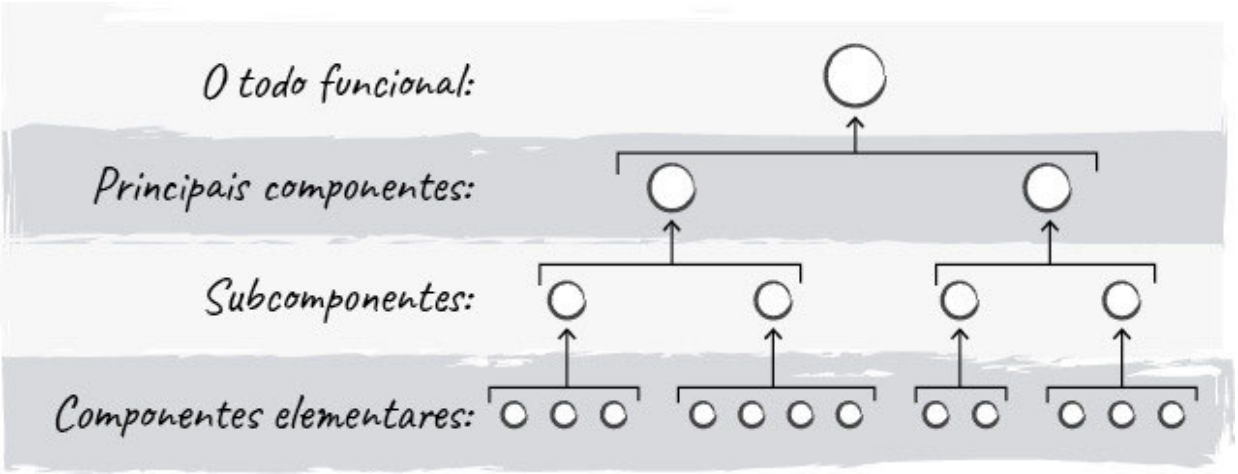


Figura 1.1. Estrutura de invenções. Todas as invenções têm essa estrutura geral. O número de níveis e o número de itens em cada nível variam de uma invenção para outra, mas, em todos os casos, os componentes elementares são organizados a fim de produzir funções mais elevadas que, por sua vez, são organizadas a fim de produzir funções ainda mais elevadas, e assim por diante, até chegar a função principal. Os colchetes mostram de que maneira as partes em determinado nível são agrupadas para formar algo que funcione no nível seguinte.

Crédito: reproduzido de Undeniable: how biology confirms our intuition that life is designed (fig. 9.3, preparada por Anca Sandu e Brian Gage).

Evidentemente, a hierarquia se estende até o nível mais baixo, indo das frases até as letras do alfabeto, os componentes elementares da comunicação escrita. Concebemos projetos escritos em sentido descendente (de cima para baixo), mas os executamos em sentido ascendente (de baixo para cima), organizando as letras para que formem palavras, de modo que formem frases, de modo que formem parágrafos, a fim de alcançar nosso principal objetivo de estar escrevendo algo.

Essa organização hierárquica é típica da invenção e está presente em tudo, desde um jantar em que são servidos três pratos até satélites de comunicação. Chamo isso de coerência funcional, a combinação coordenada de funções ao longo de níveis sucessivos de modo a alcançar uma única função principal.[11] Todos nós sabemos intuitivamente que apenas a ação inteligente é capaz de construir coisas desse modo. Minha gata gosta de caminhar sobre o teclado, mas seus passos nunca produziram algo que fizesse sentido. Como poderiam? Para ela, o teclado é apenas um pequeno tapete esquisito (e uma forma garantida de obter minha atenção). Exceto pelo fato de as letras aparecerem na tela do meu notebook, o

que ela faz ao pressionar as teclas com seu peso não tem relação alguma com o ato de escrever.

Agora, se eu tivesse de argumentar que é possível os passos de um gato redigirem um parágrafo que faça sentido, já sei como o faria. Decomporia o impossível resultado maior — um parágrafo que fizesse sentido — em algo muito menor. Parágrafos são escritos quando pressionamos uma tecla de cada vez, de modo que esse seria um alvo alcançável. Se você tivesse digitado “Gonzag”, por exemplo, ninguém consideraria impossível seu gato pisar por acaso na tecla “a” e, com isso, completar a palavra “Gonzaga”. Os acontecimentos provavelmente não se desdobrariam dessa forma ordenada, mas todos concordamos que isso seria plausível. Também parece que precisamos concordar, então, que o gato poderia ter pisado na tecla de maiúsculas e depois na tecla “G” (algo improvável, mas não impossível) e começar a palavra. Se o gato assim fizesse, então todos concordaríamos que pisar a seguir na tecla “o” estaria perfeitamente dentro do âmbito do possível. E, se isso acontecesse, bem… quem poderia dizer que a próxima tecla pressionada não poderia ser a do “n”?

Certamente, você já entendeu aonde quero chegar. Ao dar continuidade à sucessão de passos improváveis, mas possíveis, parece que somos forçados a concluir que, estritamente falando, não é impossível um gato ter escrito este capítulo para mim. E, no entanto, todos nós sabemos que, do ponto de vista prático, isso é impossível. Essas avaliações aparentemente contraditórias podem ser conciliadas com facilidade ao se fazer a distinção entre impossibilidade no sentido matemático de p = 0 e impossibilidade no sentido prático de “não se dê o trabalho de esperar que isso aconteça, pois não acontecerá”.

A explicação de Darwin para a vida fracassa nesse sentido prático, que é sua derrocada. É impossível que causas acidentais tenham inventado a vida da mesma forma que é impossível um gato redigir um ensaio: podemos ter plena certeza de que nenhuma dessas coisas jamais aconteceu ou acontecerá.[12]

Talvez você esteja se perguntando se podemos rejeitar com igual confiança tanto a origem acidental dos felinos quanto a origem felina dos ensaios. Um gato que caminha sobre um teclado não recebe ajuda alguma da seleção natural, considerada a força propulsora da evolução. Portanto, será que essa é uma comparação justa? Minha resposta é: por mais que seja absolutamente impossível um gato escrever algo que reconhecêssemos como um ensaio, é muito menos provável ainda que processos acidentais tenham criado os seres vivos que habitam nosso planeta. Minha defesa dessa resposta terá de ser apresentada aqui de modo bastante sucinto. Aqueles que tiverem interesse em uma discussão mais completa devem ler Undeniable.[13]

A primeira coisa a reconhecer é que, quando causas acidentais realizam algo que normalmente exigiria entendimento e percepção, trata-se de uma coincidência. Temos bons motivos para não esperar que algo diferente do entendimento faça o trabalho que cabe ao entendimento. O entendimento é tão singular entre as causas — categoricamente distinto de todas as causas físicas — que nenhuma outra causa deve fazer o trabalho do entendimento. Por isso notamos as ocasiões raras em que até mesmo o mais ligeiro sinal de entendimento ocorre por acidente. Você depara com um ex-colega de escola, em um pequeno restaurante, milhares de quilômetros de onde vocês dois moram. Seu gato digita “OK” antes de pular por cima de seu teclado. Um chaveiro aparece, como que com hora marcada, exatamente quando você se dá conta de que precisa dele. Coincidências desse tipo são surpreendentes o bastante a ponto de chamarem nossa atenção, mas plausíveis o bastante a ponto de ocorrerem de tempos em tempos.

De modo contrastante, podemos facilmente imaginar coincidências muito maiores que sabemos que jamais acontecerão por acidente. Imagine a hipótese de todos os seus ex-colegas de escola se encontrarem por acaso naquele restaurante longínquo, como se houvessem planejado um reencontro da turma ali; ou imagine que seu gato, antes de pular por cima de seu teclado, digitasse: “Vamos mudar minha alimentação, pois gosto bem mais de comida enlatada do que de ração seca. OK?”. Imagine que o chaveiro, além de

aparecer na hora certa, também trouxesse na mão, por acaso, uma chave que coincidentemente fosse igual à que você perdeu.

O fato de classificarmos coincidências intuitivamente dessa forma, isto é, de acordo com o quanto elas são inacreditáveis, tem uma sólida base racional. A probabilidade é, fundamentalmente, a matemática da coincidência, a matemática pela qual classificamos rigorosamente coincidências. Usamos probabilidades para medir com que frequência certos resultados devem ocorrer, quando o único motivo aparente para que ocorram é o fato de não haver absolutamente nada que os impeça de ocorrerem. A ideia subjacente é de que qualquer coisa que possa acontecer acontecerá, se o número de oportunidades para que aconteça for suficientemente grande.

Quer saibamos ou não calcular probabilidades, todos nós parecemos saber, com base nas experiências do dia a dia, a ciência comum, que é impossível que o número de oportunidades de algo ocorrer seja grande o bastante para nada que não sejam pequenas coincidências. Podemos facilmente imaginar coincidências absurdas que, obviamente, são inacreditáveis — pura fantasia. As coincidências críveis são sempre mais triviais.

A verdade é que a intuição da ciência comum está absolutamente correta, e, quando percebermos como está ligada à figura 1.1, entenderemos como está ligada ao tema geral da invenção. Invenções nunca acontecem por acidente porque coincidências absurdas desse tipo são simplesmente impossíveis. Quer estejamos falando de preparar uma pizza, quer de uma apresentação em PowerPoint, um grande número de pequenas coisas precisa ser feito de modo racional a fim de que a coisa grande aconteça. Essas pequenas coisas são os componentes elementares cuidadosamente organizados, representados no nível inferior da figura 1.1. Projetos desse tipo são fáceis de realizar porque dominamos todas as aptidões básicas que eles requerem; contudo, o fato de que todas essas aptidões tiveram de ser desenvolvidas nos garante que acidentes nunca tomarão o lugar das aptidões. Uma vez que, em cada pequeno passo do processo, há tantas possibilidades de as

causas acidentais darem errado — digitar uma letra a mais que fique incoerente, ou derrubar mais um ingrediente no chão — temos a garantia de que o resultado das causas acidentais será uma bagunça.

E se uma invenção tão simples quanto uma pizza jamais será produzida por acidente, então está totalmente fora de questão que invenções tremendamente mais espetaculares, como colibris ou golfinhos, aconteçam por acidente.

V. Não há como fugir da verdade

Há dois motivos de ampla aceitação para imaginar que a evolução fuja à regra de que uma invenção acidental seja impossível: (1) a seleção natural e (2) a enorme extensão do tempo evolutivo. No entanto, nenhuma dessas razões propostas resiste ao escrutínio técnico. Falarei mais a esse respeito em um momento. A verdade da qual almejo convencer as pessoas é que na realidade, não é necessário nenhum escrutínio técnico para fechar essas vias de fuga. Para termos certeza de que determinada coincidência é implausível, só precisamos entender que a magnitude dessa suposta coincidência a coloca firmemente na categoria do inacreditável. E, nesse caso, ela é, de fato, inacreditável.

Enquanto proponentes da evolução continuarem a afirmar que não foi necessária genialidade para que a Terra se tornasse habitada por esses seres vivos extraordinários que vemos ao nosso redor, estão se condenando à refutação. Não precisamos nos tornar especialistas técnicos em genética, seleção natural ou qualquer outra área para saber que a alegação deles é falsa. Só precisamos saber o seguinte: para que causas não inteligentes tivessem imitado a genialidade nessa escala tão gigantesca, seria necessária uma convergência extremamente grande de coincidências impossíveis, algo que (é claro) é totalmente impossível.

A vida em todas as suas formas é, obviamente, obra da genialidade, e causas cegas estão tão distantes da genialidade quanto o leste está distante do oeste, ou seja, são opostos completos. Portanto, uma hipótese em que essas causas coincidentemente se comportassem de forma semelhante à genialidade seria uma coincidência inacreditável — literalmente inacreditável. Há uma rígida delimitação do que pode ser justificado como coincidência, e coisas como libélulas, colibris e seres humanos estão muito além desse limite.

A seleção natural, apenas mais uma causa cega entre tantas, não tem poder para mudar essa realidade. Para que a seleção natural agisse baseada em erros genéticos para ter transformado bactérias primitivas em colibris seria necessário que causas cegas — que não sabem coisíssima alguma a respeito de colibris — coincidentemente realizassem uma obra da mais pura genialidade. E, também nesse caso, nossa intuição nos diz que, na história da vida, não houve oportunidades suficientes para que a improbabilidade de uma coincidência tão completamente inacreditável fosse superada. Como veremos logo em seguida, essa intuição está absolutamente correta.

Diante disso, não precisamos pensar duas vezes na seleção natural para saber que ela não tem condições de salvar a teoria evolutiva de sua falha fundamental. Ainda assim, observar mais de perto a seleção natural pode ter o efeito gratificante de reforçar o que já sabemos. Quando fazemos essa observação mais detalhada, vemos que o problema específico da seleção natural, além do problema geral de que ela é cega, consiste no fato de que ela surge apenas depois que o árduo trabalho de invenção já foi realizado.

Sem querer, Richard Dawkins apontou para esse fato ao reconhecer a dificuldade impossível desse trabalho árduo de invenção em The blind watchmaker [O relojoeiro cego]:

… por mais que existam muitas formas de estar vivo, é certo que existem muito mais formas de estar morto, ou melhor, de não estar

vivo. É possível agrupar células de modo aleatório repetidamente, por um bilhão de anos, e não chegar uma vez sequer a um agrupamento que voe, nade, escave, corra ou faça qualquer coisa que seja, mesmo que de forma medíocre, que possa ser remotamente interpretada como atividade para se manter vivo.[14]

Ao que parece, na opinião de Dawkins a chave para superar a extrema improbabilidade que ele descreve aqui se encontra nas palavras “de modo aleatório”. Por certo, é verdade que a seleção natural favorece certas variações em lugar de outras de forma não aleatória. A questão mais relevante, porém, é que a seleção só faz isso depois que essas variações atuam para manter vivos seus portadores! Alguma coisa distinta da seleção precisa, portanto, ser responsável pelo surgimento dessas configurações extremamente específicas que funcionam. Logo, o crédito pela invenção dos seres vivos e todas as suas características maravilhosas não pertence à seleção natural, mas àquele que as inventou: Deus.

O segundo motivo de ampla aceitação para imaginar que a teoria de Darwin esteja isenta da regra do bom senso, segundo a qual invenções nunca acontecem por acidente, é a enorme extensão de tempo em que se diz que a evolução ocorreu. Evidentemente, é verdade que períodos mais longos propiciam mais oportunidades para que coincidências ocorram. Também é verdade que a maioria das pessoas não tem amplo conhecimento da matemática de atribuir probabilidades a coincidências. Felizmente, porém, a lacuna deixada pela aversão a esses cálculos de probabilidade é preenchida de modo bastante adequado por nossa intuição. Pode ser difícil associar um número à improbabilidade de um gato escrever um parágrafo que faça sentido, mas todos sabem de imediato que se trata de algo impossível. Na prática, percebemos que a probabilidade não é diferente de zero.

Todos nós somos capazes de imaginar a possibilidade de organizar pela internet um “dia em que todos vão deixar o gato caminhar sobre seu teclado”, com um milhão de participantes (de fato, coisas mais

estranhas que essa já aconteceram!) e não temos problema algum em dizer que nada semelhante a um texto coerente resultaria desse evento. Se levarmos essa viabilidade ao extremo podemos, então, tentar imaginar todos os planetas do Universo em que há condições de vida sendo habitados pelo maior número possível de gatos e cheios do maior número possível de teclados que registrem cada tecla pressionada. Aqui, porém, o esforço mental acaba se mostrando inútil, pois esse aumento gigantesco na escala do experimento só produziria resultados extremamente decepcionantes. Depois de reunir e processar todos os dados intergalácticos, o texto vencedor desse concurso cósmico de redação seria um agrupamento incoerente de, talvez, quatro ou cinco palavras curtas, em lugar de uma ou duas palavras que resultariam de um experimento realizado em condições mais realistas.

Mesmo que pudéssemos descartar todos os aspectos práticos e, de algum modo, permitir que absolutamente todos os átomos do Universo fossem dedicados a gatos e teclados durante toda a existência do Universo, ainda assim, não obteríamos nada que se assemelhasse a um parágrafo coerente e, muito menos, a um ensaio coerente. Ao que parece, devemos dar à intuição o valor que lhe é devido: coincidências inacreditáveis são inacreditáveis por uma razão muito boa.

Aqui também, nossa certeza quanto a essa questão é plenamente justificada por nossa experiência na ciência comum. Não é preciso usar nenhum tipo de técnica científica para saber que as causas acidentais não são capazes de produzir a obra realizada pela genialidade. Não obstante, deve ser motivo de satisfação saber que muitas pessoas que dedicaram muitos anos à ciência técnica provaram que ela confirma aquilo que todos sabemos por meio da ciência comum. Como mencionei antes, minha contribuição para esse trabalho foi na área da ciência das proteínas. Você verá uma parte desse trabalho em mais detalhes no capítulo seguinte, em que Stephen Meyer descreve as improbabilidades extremas de que causas acidentais tenham inventado novas proteínas funcionais. Ali, você verá como experimentos e cálculos casam muito bem com a intuição.

VI. Sobre lacunas e guerras

Depois de argumentar que tentar acomodar a teoria de Darwin dentro da estrutura da fé tradicional é não somente custoso, mas também equivocado, eu gostaria de considerar brevemente alguns dos motivos que são apresentados para justificar essa acomodação. Chamarei os dois motivos que parecem ser mais comuns de objeção do Deus das lacunas e alegação da guerra que não pode ser vencida.

De acordo com Denis Alexander, a origem da objeção do Deus das lacunas remonta a meados do século 18 quando, com o rápido avanço das ciências naturais, percebeu-se que "um deus que fosse apenas uma 'explicação' conveniente para lidar com as lacunas de nosso conhecimento científico não duraria muito tempo".[15] É difícil discordar dessa asserção como princípio geral. Quando você ouve um barulho inesperado no cômodo ao lado e vai investigar o que aconteceu, você agiria bem em pressupor uma explicação comum: uma brisa [entrou] pela janela que ficou aberta ou foram esquilos ou um gato no telhado. Seria uma cômica insensatez alguém dizer para os filhos, ao ouvir o barulho: "Provavelmente é a segunda vinda de Jesus. Se vocês correrem para o cômodo ao lado, creio que vão ver Jesus!".

A verdade é que nunca deparei com ninguém que pensasse dessa forma. Mesmo que não consigamos descobrir o que fez o barulho, pressupomos instintivamente que a causa foi algo comum. A maioria das pessoas só lança mão de explicações sobrenaturais quando se convence de que é impossível haver uma explicação natural. Desse modo, reconhecemos a possibilidade real de sermos confrontados com a atividade de Deus que está acima e além de seu papel de sustentador da ordem criada. Ademais, o próprio Deus parece apoiar essa perspectiva ao usar milagres para revelar sua vontade específica e para mostrar sua autoridade sobre a ordem criada.

A objeção do Deus das lacunas é usada em demasia e com bastante exagero. Quase toda vez que uma pessoa de fé sincera atribui algo à atividade sobrenatural de Deus, ela está de fato dizendo: “Não creio que isso possa ter uma explicação natural”. Em minha experiência, nunca essa pessoa está dizendo meramente: “Eis algo que os cientistas ainda não explicaram”. Claro que muitas vezes as pessoas estão equivocadas quanto a essa atribuição sobrenatural; no entanto, o motivo do equívoco é quase sempre o desejo de que Deus conceda uma revelação pessoal de forma extraordinária, e não o desejo de tripudiar sobre os limites do conhecimento científico.

Aqueles que recorrem automaticamente à objeção do Deus das lacunas toda vez que alguém diz que Deus agiu sobre a natureza de forma claramente distinta e além do curso normal da natureza estão, com isso, inevitavelmente criticando o próprio Deus.

Também deparei em inúmeras ocasiões com a alegação da guerra que não pode ser vencida. Em um podcast de “Reasonable faith”, William Lane Craig fez essa alegação da seguinte forma:

Como cristãos, não precisamos desferir um ataque frontal a um dos pilares da ciência contemporânea em nome do cristianismo. Na mente da maioria das pessoas, fazê-lo apenas desqualificaria o cristianismo, e não a biologia evolutiva. Se elas ouvirem que a biologia evolutiva é incompatível com o teísmo, adivinhe de qual crença abrirão mão? Será do teísmo, pois o paradigma evolutivo está tão arraigado que, se o teísmo for incompatível com ele, simplesmente será desqualificado como algo não considerado digno de crédito.[16]

Também neste caso, minha concordância com a declaração depende de como a interpreto. Se um amigo se apega tenazmente à crença X (seja ela qual for), e se é possível compartilhar com esse amigo as principais doutrinas da fé sem entrar em conflito sobre X, com

certeza você deve voltar o foco da discussão para essas principais doutrinas. Como cristão, certamente creio que os cristãos devem ser capazes de compartilhar o evangelho sem começar uma discussão sobre qualquer uma dessas crenças X, o que inclui o darwinismo. Se esse amigo se tornar cristão, é bem possível que a evolução seja uma das muitas áreas em que sua fé recente lançará nova luz sobre velhas maneiras de pensar.

No entanto, mesmo que você tenha a intenção de abordar a discussão dessa forma, não se surpreenda se seu amigo pensar diferente. Pode acontecer de ele querer usar o darwinismo como motivo para rejeitar sua fé. O que fazer nesse caso? Se você adotar uma política de abrir mão de tudo, exceto dos elementos mais fundamentais, pode acabar abrindo mão de absolutamente tudo o que se opõe aos pilares da ciência contemporânea, da moralidade contemporânea, da cultura contemporânea e assim por diante. O que você imagina que seu amigo pensará de uma fé que abre mão de tanta coisa?

Jesus chamou seus seguidores a abrirem mão de sua vida, de seu orgulho, de sua segurança terrena e, por vezes, de seus bens, a ponto de entregarem até a roupa do corpo. Em momento nenhum, porém, chamou-os a abrir mão da verdade. Antes, foram incumbidos de guardá-la, mesmo que lhes custasse a vida. Por vezes, os pilares são precisamente as coisas que precisam ser derrubadas para que a verdade seja ouvida e aceita.

VII. Contexto e conclusão

Nós, seres humanos, nos orgulhamos de nossas faculdades racionais, mas a verdade é que não somos tão racionais quanto pretendemos ser. Muitos de nós gostamos de imaginar que nossa cabeça está no controle, o que é relativamente verdade quando a questão não diz respeito ao coração. No entanto, sempre que o

coração não se mostra passivo, a situação muda. Se não tomarmos cuidado, nossa cabeça pode acabar se sujeitando servilmente aos desejos do coração. Em num piscar de olhos, o raciocínio transforma-se em racionalização.

Os ateístas mais sinceros reconhecem que o ateísmo é, em última análise, algo que diz respeito ao coração, e não à cabeça. Por exemplo, Thomas Nagel, filósofo da mente, reconhece abertamente seu "medo de religião", uma condição à qual se refere como "problema de autoridade cósmica". Suas faculdades racionais são incomparáveis, mas, quando se trata de Deus, ele não finge ser indiferente: "Espero que não exista um Deus! Não quero que exista um Deus; não quero que o Universo seja dessa forma".[17]

De modo coerente com seu discurso, Nagel dedicou seus esforços mentais à tarefa de entender o desejo de seu coração, e vê claramente a utilidade do darwinismo para esse propósito. Ao fornecer uma narrativa da criação sem Deus, "Darwin permitiu que a cultura secular moderna exalasse um grande suspiro coletivo de alívio", diz ele.[18] Outros ateístas parecem contentar-se com essa narrativa secular, mas Nagel é diferente. Richard Dawkins dedicou-se a promover a narrativa, convicto de que "Darwin tornou possível ser um ateísta intelectualmente realizado".[19] Nagel, em contrapartida, recusa-se a seguir aquilo que, a seu ver, é uma imagem inadequada da realidade, por mais conveniente que pareça para os ateístas. Como declara o subtítulo de seu livro recente, ele se propôs mostrar "por que a concepção neodarwiniana materialista da natureza quase certamente é falsa".[20]

No fim das contas, aquilo que é apresentado por intelectuais como um pilar de sustentação é, na realidade, uma muleta, uma forma de os ateístas fingirem que explicaram o que é absolutamente inexplicável sem Deus. Como teístas, temos a única explicação verdadeira para o mundo em que habitamos, uma explicação não apenas plausível, mas singularmente plausível — ela é a explicação. Por que escolheríamos privar as pessoas dessa explicação? Essa verdade, que parece causar constrangimento para alguns de nós, é exatamente a verdade que precisamos proclamar.

[1] Keith R.

Fox, “Undeniably mistaken”, Evangelicals Now 30, n. 5 (May 2017): 18, disponível em: https://www.e-n.org.uk.

[2] Disponível em: https://evolutionnews.org/2017/05/dont-be-intimidated-by-keith-fox-on-intelligent-design.

[3] Douglas

Axe, Undeniable: how biology confirms our intuition that life is designed (New York: HarperCollins, 2016).

[4] Alvin

Plantinga. Where the conflict really lies (New York: Oxford University Press, 2011), p. 24 [edição em português: Ciência, religião e naturalismo: onde está o conflito? (São Paulo: Vida Nova, 2018].

[5] Axe, Undeniable, cap. 5.

[6] Stephen M.

Barr, “Chance, by design: the scientific concept of randomness is consistent with divine providence”, First Things (December 2012), disponível em: http://www.firstthings.com/article/2012/12/chance-by-design, acesso em: 12 ago. 2020.

[7] Francis

Collins, The language of God: a scientist presents evidence for belief (New York: Free Press, 2006), p. 205 [edição em português: A linguagem de Deus: um cientista apresenta evidências de que ele existe, tradução de Giorgio Cappelli (São Paulo: Gente, 2007)].

[8] Robert C.

Bishop, “Evolution, myths, and reconciliation: a review of ‘Why evolution is true’, Part 1”, BioLogos (May 4, 2011), disponível em:

http://biologos.org/blogs/archive/evolution-myths-and-reconciliation-a-review-of-why-evolution-is-true-part-1, acesso em: 12 out. 2016.

[9] William Lane

Craig, “Q & A with William Lane Craig #253: Evolutionary theory and theism”, Reasonable Faith (February 20, 2012), disponível em: http://www.reasonablefaith.org/evolutionary-theory-and-theism, acesso em: 12 out. 2016.

[10] Alison

Gopnik, “See Jane evolve: picture books explain Darwin”, Mind and Matter, Wall Street Journal (April 18, 2014), disponível em: http://www.wsj.com/articles/SB10001424052702304311204579505574046805070.

[11] Axe, Undeniable, p. 144.

[12] No capítulo 13 de Undeniable, também argumento que causas físicas são categoricamente incapazes de explicar a vida consciente que nós, humanos, experimentamos. Esse fato em si torna a explicação para a humanidade que Darwin propôs absolutamente impossível, sem contar a impossibilidade de que causas acidentais tenham inventado o corpo humano.

[13] Axe, Undeniable.

[14] Richard

Dawkins, The blind watchmaker: why the evidence of evolution reveals a universe without design (New York: Penguin, 1988), p. 9 [edição em português: O relojoeiro cego: a teoria da evolução contra o desígnio divino, tradução de Laura Teixeira Motta (São Paulo: Companhia das Letras, 2001)] (grifo do autor da citação).

[15] Denis

Alexander. Rebuilding the matrix: science and faith in the 21st century (Oxford: Lion, 2001), p. 148.

[16] William Lane

Craig, “Reasonable Faith podcast transcript: evolution and fear of death”, Reasonable Faith (September 5, 2012), disponível em: http://www.reasonablefaith.org/evolution-and-fear-of-death, acesso em: 12 out. 2016.

[17] Thomas

Nagel, The last word (New York: Oxford University Press, 1997), p. 130 [edição em português: A última palavra, tradução de Carlos Felipe Moises (São Paulo: Unesp, 2001)].

[18] Ibidem, p. 131.

[19] Dawkins, Blind watchmaker, p. 6.

[20] Thomas

Nagel, Mind and cosmos: why the materialist neo-Darwinian conception of nature is almost certainly false (New York: Oxford, 2012).

2

Neodarwinismo e a origem da forma e da informação biológicas

Stephen C. Meyer

[1]

RESUMO

De acordo com a teoria neodarwiniana clássica, novas informações genéticas surgem primeiro à medida que mutações aleatórias ocorrem no DNA de organismos existentes. Quando surgem mutações que conferem alguma vantagem para a sobrevivência aos organismos em que elas ocorreram, as mudanças genéticas resultantes são transmitidas por seleção natural para a geração seguinte. À medida que essas mudanças se acumulam, as características de dada população começam a sofrer alterações ao longo do tempo. Não obstante, a seleção natural só tem capacidade de “selecionar” aquilo que as mutações aleatórias produziram inicialmente. E, para que o processo evolutivo produza novas formas de vida, é necessário que, antes, mutações aleatórias tenham produzido novas informações genéticas para a formação de novas proteínas. Desde o final da década de 1960, porém, matemáticos e biólogos moleculares afirmam que a produção de novos genes funcionais (novas informações genéticas) e proteínas

por meio de uma busca mutacional aleatória é extremamente improvável.

Não obstante, até pouco tempo atrás era impossível quantificar com exatidão a magnitude desse problema e, por conseguinte, [também era impossível] avaliar a plausibilidade de uma busca aleatória por novas proteínas entre todas as possíveis sequências de aminoácidos. Experimentos recentes com proteínas, realizados por Douglas Axe e outros, porém, mostraram de modo quantitativo preciso que as sequências genéticas funcionais (e suas proteínas correspondentes) são, de fato, raras demais para serem explicadas pelo mecanismo neodarwiniano da seleção natural que passa pela peneira das mutações genéticas aleatórias. O “espaço amostral” ou número de possíveis arranjos é simplesmente vasto demais, e o tempo disponível para realizar a busca por meio de mutações não dirigidas é curto demais para que houvesse uma probabilidade realista de produzir sequer um novo gene ou uma nova proteína por meio de mutação não dirigida e seleção, no tempo em que se supõe que tenha ocorrido a maioria das transições evolutivas. Este capítulo desenvolve esse argumento e outros intimamente relacionados a ele, os quais se opõem ao poder criativo do principal mecanismo evolutivo e refutam as objeções mais proeminentes a esses argumentos.

. . . . .

I. Introdução: um casamento feito às pressas

Evolucionistas teístas afirmam que Deus usou o processo evolutivo para criar a diversidade de vida na Terra. Essa declaração representa a proposição central da evolução teísta, a saber, que Deus como Criador empregou os processos de variação aleatória e

seleção natural para fazer com que plantas, animais e, de fato, todos os seres vivos, viessem a existir. De acordo com evolucionistas teístas, uma vez que toda verdade é verdade de Deus, e uma vez que a comunidade científica determinou que o mecanismo neodarwiniano é a verdadeira causa da diversidade dos organismos, os cristãos devem reconhecer e defender a natureza divinamente criadora do processo evolutivo, assim como aceitam qualquer outra teoria científica, devidamente corroborada, como uma demonstração da soberania que Deus exerce, para seus propósitos, sobre a natureza em todas as suas dimensões.

Um cético talvez se pergunte, contudo, se esse casamento entre o teísmo cristão e a teoria evolutiva não foi feito um tanto apressadamente. Embora a noiva e o noivo estejam sorrindo e recebendo cumprimentos na recepção, quando, de relance, trocam olhares, os sorrisos desaparecem. Um cético também poderia observar que a boa fé do noivo (a teoria neodarwiniana), vem sendo posta em dúvida há algum tempo. Ela é posta em dúvida, entretanto, não por parte dos ansiosos familiares da noiva, frequentadores de igreja ávidos para garantir uma união que, segundo esperam, reduzirá conflitos. A dúvida vem do lado secular e visivelmente taciturno do noivo. A expressão impassível no rosto de seus parentes materialistas sugere uma história extremamente relevante, mas, em grande medida, desconsiderada.

Neste capítulo, relato parte dessa história, e defendo o argumento de que há pouca (ou nenhuma) base lógica para casar o teísmo ou o cristianismo com a falha teoria da evolução biológica, bem no momento em que a teoria está sendo abandonada por seus aliados filosóficos por ser considerada empiricamente insuficiente, ou simplesmente falsa. Assim, ampliando a metáfora, apresentarei a proposta de que não é tarde demais para pedir a anulação da união entre o teísmo e a teoria neodarwiniana.

A teoria neodarwiniana da evolução (a teoria clássica da evolução que os evolucionistas teístas costumam defender) apoia os três sentidos de evolução dos quais tratei em minha “Introdução

científica e filosófica” neste livro: (1) mudanças microevolutivas em pequena escala ao longo do tempo; (2) a ancestralidade comum de todos os organismos, como se vê na imagem da árvore da vida de Darwin que retrata a história da vida (também conhecida como teoria da descendência comum universal); e, de modo mais relevante, (3) o poder criador dos processos de mutação aleatória e seleção natural que, supostamente, são a causa da complexidade e da diversidade da vida na Terra.

No presente capítulo, levanto objeções principalmente ao terceiro sentido de evolução (o poder criador da mutação aleatória e da seleção). Para isso, formularei uma pergunta fundamental de engenharia: “De que maneira são elaboradas as formas e funções biológicas novas e as informações biológicas necessárias para produzi-las?”.

II. A origem descontínua de importantes inovações na história da vida

O registro fóssil em nosso planeta documenta a origem de importantes inovações na forma e na função de organismos (veja cap. 10). Esses episódios, caso aceitemos o registro fóssil sem questioná-lo, com frequência ocorrem de forma brusca ou descontínua, o que significa que as formas biológicas mais recentes têm pouca ou nenhuma semelhança com o que existia anteriormente no registro fóssil. No livro Darwin’s doubt [A dúvida de Darwin], escrevi a respeito de um dos exemplos mais impressionantes dessa descontinuidade, conhecido como explosão cambriana. Durante esse evento extraordinário, que aconteceu por volta de 530 milhões de anos atrás, a maioria dos principais grupos de animais aparece pela primeira vez no registro fóssil de maneira geologicamente repentina ou brusca.

Embora a explosão cambriana de animais seja especialmente notável, vários outros surgimentos repentinos ou origens descontínuas são documentados no registro fóssil. Por exemplo, os primeiros insetos com asas, os pássaros, as plantas floríferas, os mamíferos e outros grupos também surgem de modo repentino no registro fóssil, sem nenhuma aparente ligação com supostos ancestrais nas camadas inferiores (e mais antigas) de rocha sedimentar com fósseis. Eugene Koonin, defensor da teoria evolucionista, descreve essa ocorrência como um padrão de “Big Bang biológico”. Ele observa:

Transições importantes na evolução biológica mostram o mesmo padrão de surgimento repentino de formas diversas em um novo nível de complexidade. Dentro de uma nova classe emergente de entidades biológicas, a relação entre os principais grupos é difícil de decifrar e não parece se encaixar no modelo da árvore que, conforme a proposta original de Darwin, continua a ser a descrição predominante da evolução biológica.[2]

Em A origem das espécies, Darwin retratou a história da vida como uma árvore cujos galhos e ramos se desenvolvem gradativamente, e na qual o tronco representa os primeiros organismos unicelulares e os galhos e ramos representam todas as espécies que evoluíram, aos poucos, dessas primeiras formas.[3] Da maneira que Darwin retratou a história da vida, novas espécies de animais e plantas surgiram de uma série de precursores mais simples e de formas intermediárias ao longo de grandes extensões de tempo geológico. Não obstante, o próprio Darwin reconheceu que o surgimento repentino de vários grupos importantes de organismos no registro fóssil não se encaixa facilmente em seu retrato de mudança evolutiva gradativa.[4]

O surgimento repentino dos primeiros animais no período Cambriano e o surgimento repentino de vários outros grupos

também contrariam a teoria de Darwin de que a ação da seleção natural atuando sobre variações aleatórias havia produzido todas as novas formas de vida. No parecer de Darwin, a ação do processo de seleção natural sobre variações aleatórias operava, necessariamente, de modo lento e gradativo e, com isso, tornava qualquer esquema de mudança repentina uma anomalia enigmática.

Para Darwin, a seleção natural era lenta e gradativa em razão da lógica intrínseca do processo. Mudanças biológicas relevantes em qualquer população ocorrem somente quando variações que surgem de modo aleatório nas características ou traços dos organismos conferem vantagens funcionais na competição pela sobrevivência e pela reprodução dentro dessa população. Os organismos que adquirissem esses novos traços vantajosos prevaleceriam na competição, o que lhes permitiria transmitir seus novos traços à geração seguinte. À medida que a natureza "selecionasse" essas variações bem-sucedidas, as características de uma população como um todo mudariam.

No entanto, da maneira que Darwin imaginou o processo, as variações responsáveis por mudanças permanentes na população teriam de ser relativamente pequenas ou "leves" em qualquer geração específica. Variações significativas, ou em grande escala — aquilo que os biólogos evolucionistas chamam de "macromutações" — produziriam, inevitavelmente, disfunção, deformidades ou até mesmo morte. Somente variações pequenas seriam viáveis e, portanto, herdáveis.

Diante disso, quaisquer mudanças em grande escala, como as que ocorrem em várias radiações explosivas de novas formas no registro fóssil, precisariam ser elaboradas aos poucos, a partir de uma longa série de variações herdáveis em menor escala que se acumulariam ao longo do tempo. Mudanças significativas de forma e função de um organismo exigiriam, portanto, várias centenas de milhões de anos, exatamente o que parece não estar disponível no caso de diversos episódios proeminentes de inovação evolutiva, como a explosão cambriana, o "grande florescimento" das angiospermas

(plantas floríferas) durante o período cretáceo (130 milhões de anos atrás) ou a radiação dos mamíferos no período Eoceno (cerca de 55 milhões de anos atrás).

Darwin esperava que o mistério dos ancestrais fósseis que faltavam [no registro fóssil] fosse resolvido por futuras descobertas geológicas que documentassem as transições gradativas previstas. No entanto, ocorreu o oposto, no caso de importantes radiações fósseis que registram a origem de novas formas de vida. Nos 150 anos desde a publicação de A origem, paleontólogos vasculharam estratos do mundo inteiro em busca dos esperados precursores de vários importantes grupos de organismos,[5] mas não encontraram o padrão de mudança gradativa previsto por Darwin. Pelo contrário, novas descobertas mostraram, com frequência, que explosões de formas biológicas inéditas foram ainda mais radicais do que Darwin havia constatado.

III. Um mistério mais profundo: como formar animais

Quando o animal chega a ter um tamanho suficiente para ser enterrado em sedimentos e, portanto, para aparecer depois no registro paleontológico como um corpo fóssil macroscópico, com características anatômicas distintivas e complexas que nos permitem reconhecer que se trata dos restos de um animal, as causas ou processos que provocaram a sua existência como ser vivo já fizeram seu trabalho. Isso significa que o registro fóssil, por mais fascinante que seja, é uma etapa posterior de um mistério biológico mais profundo e mais fundamental. O surgimento repentino de novas formas fósseis representa o sinal paleontológico, ou a consequência detectável, de uma causa (ou causas) que atuou anteriormente e foi suficiente para formar a complexidade estrutural e funcional do animal no tempo disponível. O mistério que temos diante de nós, portanto, é simplesmente este: “O que causou a origem de uma forma animal inédita?”.

De modo específico, será que os processos neodarwinianos de mutação aleatória e seleção natural poderiam ter formado os animais cambrianos (e outros), e tê-lo feito com rapidez suficiente para explicar o padrão encontrado no registro fóssil? Essa pergunta se tornou mais crítica nas últimas duas décadas do século 20 e, agora, no século 21, à medida que biólogos adquiriram mais conhecimento a respeito do que é necessário para formar um animal.

IV. O enigma da informação

Em 1953, quando James Watson e Francis Crick elucidaram a estrutura da molécula do DNA, fizeram uma descoberta surpreendente: a estrutura do DNA permite que ele armazene informações sob a forma de um código digital de quatro caracteres. Cadeias de elementos químicos sequenciados com precisão, chamados de bases nucleotídicas, armazenam e transmitem instruções de montagem — a informação — para formar as moléculas de proteína essenciais que são necessárias para a sobrevivência da célula.

Posteriormente, Francis Crick desenvolveu essa ideia com sua famosa “hipótese da sequência”, de acordo com a qual os componentes químicos do DNA, as bases nucleotídicas, funcionam como letras do alfabeto em uma linguagem escrita, ou como caracteres digitais em um código de computador. Assim como as letras de nosso alfabeto podem transmitir determinada mensagem dependendo da forma como são organizadas, também certas sequências de bases químicas junto à espinha dorsal de uma molécula de DNA transmitem instruções precisas para a organização dos aminoácidos que formam proteínas. A molécula de DNA transmite o mesmo tipo de informação “especificada” ou “funcional” que caracteriza textos escritos ou códigos de computador.[6] Como Richard Dawkins reconheceu, “o código de

máquina dos genes é estranhamente parecido com o de um computador".[7] Ou, como Bill Gates observou, "o DNA é como um programa de computador, mas muito, muito mais avançado do que qualquer software que criamos até hoje".[8]

Que relação há entre esses fatos conhecidos a respeito da biologia molecular e a origem e a evolução da vida?

Nas aulas, gosto de fazer a seguinte pergunta aos alunos: "Se você deseja que seu computador adquira uma nova função ou capacidade, o que precisa lhe fornecer?". Em geral, as respostas dos alunos se agrupam em torno de expressões como "novo código", "instruções", "software" ou "informação". Evidentemente, todas essas respostas estão corretas, e sabemos que o mesmo se aplica a organismos. A elaboração de novas formas de vida a partir de formas preexistentes mais simples exige a geração de novas informações.

A explosão cambriana, por exemplo, foi caracterizada por uma explosão de novas configurações anatômicas de animais. No entanto, a elaboração de novas configurações anatômicas exige novos órgãos, novos tecidos e novos tipos de células. E novos tipos de célula exigem vários tipos de proteínas especializadas ou dedicadas. Para dar apenas um exemplo, animais com células intestinais exigem novas enzimas digestivas, que são um tipo de proteína. Para formar novas proteínas, contudo, são necessárias informações genéticas armazenadas na molécula de DNA. Portanto, a formação de novos animais com configurações anatômicas distintivamente novas exige, no mínimo, enormes quantidades de novas informações genéticas. (A formação de uma nova configuração anatômica de um animal também exige outro tipo de informação, não armazenada no DNA, chamada informação epigenética. Veja o capítulo 7, de Jonathan Wells, nesta obra.) De fato, a importância fundamental de informações para a origem e manutenção da forma biológica deixa claro que a explosão de novas formas de vida animal representa não apenas explosões de novas

formas biológicas, mas também explosões de novas informações biológicas.

Mas, se é assim, seria plausível concluir que a ação do mecanismo neodarwiniano de seleção natural atuando sobre mutações aleatórias poderia ter produzido mudanças extremamente específicas nas sequências de DNA, ou outros padrões hereditários, necessários para gerar novas formas de animais? Há várias razões bem convincentes para concluir que não.

V. O problema da origem das informações

De acordo com a teoria neodarwiniana, novas informações genéticas surgem primeiro como mutações aleatórias que ocorrem no DNA de organismos já existentes. “Aleatório” aqui significa “sem relação com o resultado funcional”, indicando que não pode haver nenhum direcionamento ou télos nos fenômenos mutacionais. Quando surgem mutações que, estritamente ao acaso, conferem uma vantagem funcional aos organismos que as possuem (aumentando, portanto, sua eficiência reprodutiva), as mudanças genéticas resultantes são transmitidas por seleção natural às gerações seguintes. À medida que essas mudanças se acumulam, as características da população mudam ao longo do tempo.

E, no entanto, a seleção natural só é capaz de “selecionar” aquilo que a mutação aleatória encontrou por acaso.[9] Portanto, para que a seleção natural preserve alguma inovação funcional relevante, mais ainda no caso de uma nova forma de vida animal, é necessário que mutações aleatórias (no mínimo) produzam primeiro novas informações genéticas para a formação de novas proteínas. Sem novas variações funcionais ou mutações, uma condição absolutamente necessária para a ocorrência de mudanças morfológicas relevantes, a seleção natural não terá nada de vantajoso para preservar e transmitir à geração seguinte e, nesse

caso, não ocorrerá nenhuma mudança evolutiva relevante. De fato, a seleção natural e as mudanças herdáveis subsequentes dentro de uma população aguardam os acontecimentos do processo mutacional, pois é ali que a função selecionável (e a novidade morfológica) precisa surgir.[10]

VI. A busca por novos genes e proteínas em um palheiro combinatório

Se as mutações ocorrem sem direção, porém, o mecanismo evolutivo tem diante de si algo semelhante a buscar uma agulha em um palheiro, ou aquilo que os matemáticos chamam “problema de busca combinatória”. Na matemática, o termo “combinatório” refere-se ao número das maneiras possíveis de organizar ou combinar um conjunto de objetos.

Vários cadeados simples de bicicleta, por exemplo, têm quatro discos com dez números em cada. O ladrão que deparar com um desses cadeados (e não tiver um alicate de cortar corrente) terá diante de si um problema de busca combinatória, pois há 10 x 10 x 10 x 10, ou seja, dez mil possíveis maneiras de combinar as posições dos quatro discos, mas apenas uma combinação que abrirá o cadeado. Tentar combinações de forma aleatória dificilmente resultará na sequência correta, a menos que o ladrão tenha um bocado de tempo para fazer uma busca exaustiva.

Qual é implicação dessa ideia para a origem da informação biológica? É extremamente difícil formar novos genes ou novas proteínas por meio do processo de mutação aleatória e seleção natural, em razão do simples número de sequências possíveis que precisam ser buscadas pelas mutações no tempo disponível. À medida que cresce o comprimento da proteína ou do gene necessário, o número de possíveis bases ou combinações de sequências de aminoácidos desse comprimento aumenta

exponencialmente. Por exemplo, usando os vinte aminoácidos que formam proteínas, há 20^2, ou quatrocentas, maneiras de combinar dois aminoácidos, uma vez que cada posição pode trazer qualquer um dos vinte aminoácidos distintos. De modo semelhante, há 20^3, ou oito mil, maneiras de formar uma sequência de três aminoácidos, e 20^4, ou 160 mil, maneiras de formar uma sequência de quatro aminoácidos, e assim por diante. No entanto, a maioria das proteínas funcionais é constituída de centenas de aminoácidos. Logo, até mesmo uma proteína relativamente curta com, digamos, 150 aminoácidos, representa uma sequência dentre um número astronômico de outras possíveis combinações (aproximadamente 10^{195}). Intuitivamente, esse fato sugere que a probabilidade de encontrar sequer uma única sequência funcional (i.e., um gene ou uma proteína que seja apto) como resultado de mutações genéticas aleatórias pode ser proibitivamente pequena, mesmo levando em consideração o tempo disponível para o processo evolutivo.

Mas imagine agora que encontremos um ladrão de bicicletas verdadeiramente determinado, que busque com paciência o “espaço sequencial” de possíveis combinações do cadeado, à velocidade de uma combinação a cada dez segundos. Se nosso ladrão hipotético tivesse quinze horas, sem intervalos, poderia gerar mais da metade (5.400 de 10 mil) das combinações totais possíveis de um cadeado de bicicleta com quatro discos. Diante disso, a probabilidade de que ele encontrasse por acaso a combinação correta é maior que a probabilidade de que ele não a encontrasse. Nesse caso, é mais provável que ele consiga abrir o cadeado ao realizar uma busca aleatória. E a hipótese da probabilidade, ou seja, a hipótese de que ele conseguirá abrir o cadeado por meio de uma busca aleatória também é, portanto, mais provavelmente verdadeira que falsa.

Imagine, porém, um cadeado bem mais complicado. Em vez de quatro discos, esse cadeado tem dez discos. Em vez de 10 mil possíveis combinações, ele terá 10^{10}, ou 10 bilhões, de possíveis combinações. Uma vez que apenas uma combinação dentre 10 bilhões abrirá o cadeado, uma proporção proibitivamente pequena,

é bem mais provável que o ladrão não consiga abri-lo, mesmo que dedique sua vida inteira a essa tarefa.

Aliás, um pouco de matemática mostra que isso é verdade. Se o ladrão não fizer nada mais senão tentar combinações de forma aleatória, à velocidade de uma tentativa a cada dez segundos, durante cem anos, terá tentado apenas cerca de 3% do número total de combinações possíveis para um cadeado com esse nível de complexidade. Nesse caso reconhecidamente inventado, é muito mais provável que ele não consiga abrir o cadeado por meio de uma busca aleatória. E, nesse caso, também é muito mais provavelmente que seja falsa a hipótese do acaso — a hipótese de que o ladrão conseguirá encontrar a combinação por meio de uma busca aleatória.

O que dizer, então, da hipótese de alguém contar com mutações aleatórias para “buscar” uma nova sequência de base de DNA que seja capaz de dirigir a formação de uma nova proteína funcional? Uma busca aleatória desse tipo por novas informações genéticas teria maior probabilidade de ser bem-sucedida ou malsucedida no tempo disponível do processo evolutivo? Em outras palavras, uma busca mutacional aleatória por um novo gene capaz de produzir uma nova proteína é mais parecida com a busca pela combinação de um cadeado de quatro discos ou de dez discos?

Como nossos exemplos mostram, a probabilidade final de êxito da busca aleatória — bem como a plausibilidade de qualquer hipótese que afirme o êxito dessa busca — dependem do tamanho do espaço em que serão feitas as buscas e do número de oportunidades de busca disponíveis.

Na realidade, porém, cientistas precisam de mais um dado para determinar a probabilidade de êxito no caso de genes e proteínas. Precisam saber quão raros ou comuns são os arranjos funcionais das bases de DNA capazes de gerar novas proteínas, dentre todos os arranjos possíveis para uma proteína de determinado comprimento. Isso porque, em genes e proteínas, ao contrário do exemplo do cadeado de bicicleta, há muitas combinações funcionais

de bases e aminoácidos (e não apenas uma) dentre o vasto número de combinações totais. Portanto, a fim de aferir a plausibilidade de uma busca aleatória, precisamos saber a proporção geral de sequências funcionais a sequências não funcionais no DNA.

Biólogos moleculares sabem de longa data que o número das possíveis combinações correspondentes a qualquer sequência específica de DNA, ou cadeia de aminoácidos, é extremamente grande e cresce exponencialmente de acordo com o comprimento da molécula em questão. Como observamos, em uma proteína curta, com 150 aminoácidos de comprimento, há 10^{195} outros arranjos de aminoácidos desse comprimento. Esse é um número inimaginavelmente grande. Até pouco tempo atrás, contudo, os biólogos moleculares não sabiam quantos desses arranjos eram funcionais; não sabiam, de fato, quantas das possíveis combinações "abririam o cadeado".

Mas experimentos recentes de biologia molecular e ciência das proteínas resolveram essa dúvida. Definiram que as sequências de bases de DNA capazes de formar as estruturas complexas tridimensionais chamadas de "dobraduras", que caracterizam as proteínas funcionais, são extremamente raras entre o número gigantesco de possíveis sequências. (Um enovelamento proteico é uma estrutura tridimensional complexa, estável e distintiva que permite às proteínas desempenharem funções biológicas específicas. Uma vez que as proteínas são fundamentais para quase todas as funções e estruturas biológicas, os enovelamentos proteicos representam a menor unidade de inovação estrutural nos sistemas vivos.)

Quão raros, porém, são os enovelamentos proteicos? Enquanto o biólogo molecular Douglas Axe trabalhava na Cambridge University, entre 1990 e 2003, propôs-se responder a essa pergunta usando uma técnica de amostragem chamada "mutagênese sítio-dirigida". Seus experimentos revelaram que, para cada sequência de DNA que gera um enovelamento proteico funcional curto, de apenas 150 aminoácidos de comprimento, há 10^{77} combinações não funcionais,

ou seja, 10^{77} arranjos de aminoácidos que não enovelam para formar uma estrutura tridimensional estável capaz de desempenhar uma função biológica.[11]

Em outras palavras, há um número infinitamente maior de formas de organizar bases nucleotídicas que resultam em sequências não funcionais de DNA do que de sequências que resultam em genes funcionais. Consequentemente, também há um número infinitamente maior de formas de organizar aminoácidos que resultam em cadeias de aminoácidos não funcionais do que de formas de organizar aminoácidos para gerar proteínas funcionais enoveladas.

Para cada gene ou enovelamento proteico funcional existe, portanto, um número exponencialmente grande de sequências não funcionais correspondentes no meio das quais o processo evolutivo teria de fazer sua busca. A estimativa de Axe, derivada de seus experimentos, concluiu que essa proporção, ou seja, o tamanho do palheiro em relação à agulha, é de 10^{77} sequências não funcionais para cada gene ou enovelamento proteico funcional.

Essa proporção indica que a dificuldade de uma busca mutacional por um novo gene ou por um novo enovelamento proteico é equivalente à dificuldade de procurar uma única combinação em um cadeado com 77 discos de 10 dígitos cada!

Será que mutações genéticas aleatórias poderiam esquadrinhar, de modo eficaz, um espaço de possibilidades tão grande no tempo disponível para a explosão cambriana, ou mesmo em toda a história da vida na Terra? É evidente que 10^{77} representa um número gigantesco. (Para contextualizar esse número, considere que existem apenas 10^{65} átomos em nossa galáxia!)

E, no entanto, para conseguirmos avaliar se o mecanismo de mutação/seleção poderia, de modo eficaz, esquadrinhar um número tão grande de possíveis combinações no tempo disponível, também precisamos saber quantas oportunidades o processo evolutivo teria

tido para realizar a busca nesse número gigantesco de possibilidades.

Considere o seguinte: toda vez que um organismo se reproduz e gera um novo organismo, ocorre também a oportunidade de gerar e transmitir uma nova sequência genética. Durante todos os 3,5 bilhões de anos de história da vida na Terra, porém, apenas 10^{40} organismos viveram aqui. Isso significa que, no máximo, ocorreram apenas 10^{40} oportunidades. E 10^{40} representa apenas uma pequena fração de 10^{77}, apenas $1/10^{37}$, para ser exato.

Diante disso, para que apenas uma proteína funcional relativamente simples surgisse, o mecanismo de mutação/seleção teria tempo de fazer uma busca em apenas uma minúscula fração do número total de sequências relevantes, $1/10^{37}$ das possibilidades totais. Em outras palavras, o número de tentativas disponíveis ao processo evolutivo é, na realidade, incrivelmente pequeno em relação ao número de sequências possíveis entre as quais é necessário realizar a busca. Outra forma de expressar esse fato é dizer que o tamanho dos espaços relevantes a serem buscados e esquadrinhados pelo processo evolutivo torna minúsculo o tempo disponível para realizar essa busca, mesmo usando os cálculos mais generosos de tempo evolutivo. Portanto, em toda a história de vários bilhões de anos de vida na Terra, os mecanismos de mutação e seleção não tiveram tempo suficiente para gerar apenas uma pequena fração ($1/10^{37}$, para ser exato) do número total de possíveis bases nucleotídicas ou sequências de aminoácidos correspondentes a um único gene ou proteína funcional.

Segue-se que há uma probabilidade esmagadoramente maior de que uma busca mutacional aleatória fracassasse na tarefa de produzir até mesmo uma só nova sequência funcional (rica em informações) de DNA e proteína em toda a história da vida na Terra. Consequentemente, segue-se também que a hipótese de que essa busca aleatória fosse bem-sucedida tem uma probabilidade muito maior de ser falsa do que verdadeira. E, é claro, a formação de

novos animais exigiria a criação de muitas novas proteínas, e não de apenas uma.

Quando nosso ladrão de bicicletas deparou com muito mais combinações do que ele tinha tempo de explorar, tornou-se muito mais provável que ele fosse malsucedido do que bem-sucedido em abrir o cadeado. De modo semelhante, é muito mais provável que o mecanismo de mutação e seleção natural seja malsucedido do que bem-sucedido em gerar até mesmo uma única nova proteína — bem como a informação genética necessária para produzi-la — na história conhecida da vida na Terra. Segue-se que o mecanismo neodarwiniano tradicional não fornece uma explicação adequada para a origem das informações genéticas necessárias para produzir as principais inovações em formas biológicas que surgiram durante a história da vida na Terra.

VII. Os desafios gêmeos de formar e modificar configurações anatômicas

Porém, para explicar formas inéditas na história da vida, os biólogos precisam explicar não somente os novos genes e proteínas, mas também a origem de novas configurações anatômicas, considerando-se que uma configuração anatômica é um arranjo singular de partes e tecidos do corpo. Na última década, a biologia do desenvolvimento expandiu consideravelmente nossa compreensão de como as configurações anatômicas são formadas durante o processo de desenvolvimento embrionário. Estudos na área da biologia do desenvolvimento mostram que mudanças na configuração biológica exigem atenção ao timing, especialmente na expressão das informações genéticas necessárias para formar a configuração anatômica. A necessidade de uma sequência minuciosa de passos na expressão das informações genéticas gera para o mecanismo neodarwiniano dois problemas adicionais estreitamente relacionados, dos quais ambos fornecem outros

motivos científicos para duvidar do poder criador do mecanismo de mutação/seleção.

Mutantes embrionários letais e mutações em estágios iniciais que influenciam a configuração anatômica

Primeiro, embora não seja de hoje que biólogos evolucionistas apresentam mutações como uma espécie de vara de condão capaz de gerar inovações ilimitadas, os biólogos do desenvolvimento descobriram que apenas certos tipos de mutação — aqueles que ocorrem no início do desenvolvimento embrionário de um animal — têm o potencial de alterar toda a sua configuração anatômica, ou seja, de produzir grandes mudanças evolutivas.

Em contrapartida, mutações em genes que são expressadas em estágios avançados do desenvolvimento do animal, conforme ele progride da forma embrionária para a forma adulta, não afetam a configuração anatômica do animal, por dois motivos. Primeiro, mutações expressadas em estágios avançados do desenvolvimento exercem impacto sobre relativamente poucas células. Segundo, em estágios avançados do desenvolvimento os contornos básicos da configuração embrionária já foram definidos.[12] Mutações em estágios avançados não podem, portanto, causar qualquer mudança significativa ou herdável na forma ou na configuração anatômica do animal como um todo.

Mutações expressadas no início do desenvolvimento, porém, podem exercer impacto sobre um grande número de células e, possivelmente, produzir mudanças significativas na forma ou na configuração anatômica do animal, especialmente se essas mudanças ocorrerem em genes reguladores importantes.[13] Desse modo, mutações expressadas no início do desenvolvimento do animal têm a maior (e, possivelmente, a única) probabilidade de produzir mudanças macroevolutivas em grande escala. Como

explicam os geneticistas evolucionistas Bernard John e George Miklos, “mudanças macroevolutivas” exigem alterações “logo no início da embriogênese”.[14]

Mas esse fato produz uma dificuldade para todas as teorias de macroevolução que dependem de mutações para gerar mudanças importantes de forma. Por quê? Porque biólogos do desenvolvimento, como Christiane Nüsslein-Volhard e Eric Wieschaus, também descobriram que as mutações que ocorrem no início da trajetória de desenvolvimento do animal (do embrião à forma adulta) são inevitavelmente letais.[15]

Ademais, há um motivo para essa ocorrência que pode ser facilmente compreendido: se um engenheiro modificar o comprimento das hastes dos pistões em um motor de combustão interna sem modificar também o eixo da manivela, o motor não funciona. De modo semelhante, processos de desenvolvimento biológico são estreitamente integrados; logo, essas mudanças no início do desenvolvimento exigem uma infinidade de outras mudanças coordenadas em processos separados, mas funcionalmente inter-relacionados mais adiante. Por isso, é muito mais provável que mutações sejam letais quando desorganizam uma estrutura funcionalmente integrada que surge no início do desenvolvimento (como, por exemplo, a coluna vertebral), do que quando exercem impacto sobre características anatômicas mais isoladas que ocorrem em etapas mais avançadas do desenvolvimento, como os dedos ou a pele.

Esse problema dos “letais embrionários” criou um dilema para os teóricos evolucionistas: o tipo de mutação necessário para gerar novas configurações anatômicas — de modo específico, mutações benéficas que alterem a configuração anatômica nos estágios iniciais do desenvolvimento — jamais ocorre. Os tipos de mutações que ocorrem, que agem em estágios mais avançados do desenvolvimento e exercem impacto sobre pequenos agrupamentos de células somáticas, não geram novas configurações anatômicas. Os tipos de mutações de que precisamos para produzir novas

configurações anatômicas são os tipos de mutações que não temos. E as mutações que temos são dos tipos de que não precisamos.

De que maneira, então, o processo evolutivo supera essa dificuldade de produzir mudanças importantes na forma animal? Os biólogos evolucionistas ainda não responderam a essa pergunta.

A imutabilidade das redes de regulação gênica de desenvolvimento

Ou considere uma dificuldade relacionada: biólogos do desenvolvimento também descobriram que formar um animal exige não apenas novos genes e novas proteínas, mas também redes integradas de genes e proteínas chamadas redes de regulação gênica de desenvolvimento (ou dGRNs[16]. Essas redes de genes e seus produtos proteicos regulam o timing da expressão gênica à medida que os animais se desenvolvem. Os produtos dos genes (proteínas e RNAs) nessas redes integradas transmitem sinais (conhecidos como reguladores de transcrição ou fatores de transcrição) que influenciam o modo pelo qual células individuais se desenvolvem e se diferenciam durante esse processo.

Essas moléculas sinalizadoras influenciam umas às outras a formar circuitos ou redes de interação coordenada, bastante parecidos com os circuitos de uma placa de circuito integrado. Por exemplo, o momento exato da transmissão de uma molécula sinalizadora depende, com frequência, do momento em que um sinal de outra molécula é recebido, o qual, por sua vez, exerce impacto sobre a transmissão de ainda outras moléculas, tudo isso coordenado e integrado para desempenhar funções específicas que precisam acontecer em determinado momento.

O falecido Eric Davidson, do California Institute of Technology, investigou a lógica regulatória do desenvolvimento animal em maior

profundidade do que, possivelmente, qualquer outro biólogo moderno.[17] Durante suas pesquisas, ele descobriu não apenas o que essas redes de genes fazem, mas também o que nunca fazem, a saber, mudar de forma significativa. Davidson explicou a razão. A complexidade integrada das dGRNs (que ele comparou a circuitos integrados) as torna obstinadamente resistentes a reestruturações fundamentais sem que se rompam. Como Davidson descobriu, mutações que exerçam impacto sobre as dGRNs que regulam o desenvolvimento da configuração anatômica conduzem, inevitavelmente, à "perda catastrófica da parte do corpo ou perda de toda a viabilidade".[18] Conforme ressaltou: "há sempre uma consequência observável se um subcircuito de dGRN é interrompido. Uma vez que essas consequências são sempre catastroficamente negativas, a flexibilidade é mínima…".[19]

As descobertas de Davidson levantam outro questionamento sobre a adequação do mecanismo de seleção natural/mutação. A produção de novas configurações anatômicas animais exige não apenas novos genes e novas proteínas, mas também novas dGRNs. A produção de uma nova dGRN a partir de uma dGRN pré-existente, contudo, exige necessariamente a alteração da dGRN pré-existente, exatamente aquilo que Davidson mostrou que não ocorre sem consequências catastróficas.[20] Diante disso, como uma nova configuração anatômica de um animal, com a nova dGRN necessária para produzi-la, poderia evoluir a partir de uma configuração anatômica e de um conjunto de dGRNs pré-existentes?

Davidson deixou claro que ninguém sabe: "ao contrário do que afirma a teoria da evolução clássica, os processos que impelem as pequenas mudanças observadas à medida que as espécies se diferenciam não podem ser considerados modelos para a evolução da configuração anatômica de animais".[21] Ele explica:

A evolução neodarwiniana […] pressupõe que todo o processo opera da mesma forma e, portanto, que a evolução de enzimas ou

da coloração de flores pode ser usada como equivalente atual para o estudo da evolução da configuração anatômica. Pressupõe equivocadamente que as mudanças na sequência de codificação de proteínas são a causa básica de mudanças no programa de desenvolvimento; e pressupõe equivocadamente que as mudanças evolutivas na morfologia da configuração anatômica ocorrem por meio de um processo contínuo. Todas essas pressuposições são, em essência, contrárias aos fatos.[22]

O trabalho de Davidson, como o de Nüsslein-Volhard e Wieschaus, destacou uma dificuldade de relevância óbvia para a macroevolução: explicar a origem de grandes inovações na forma biológica durante a história da vida. A produção de novas formas de vida animal, como as que surgiram durante a explosão cambriana e outras importantes irradiações na história da vida, exige novos programas de desenvolvimento, o que inclui novos genes reguladores que atuem em estágios iniciais e novas redes de regulação gênica de desenvolvimento. E, no entanto, se nem os genes reguladores que atuam em estágios iniciais nem as dGRNs podem ser alterados por mutações sem destruir programas de desenvolvimento existentes (e, desse modo, a forma animal), então, a mutação dessas entidades deixará a seleção natural sem nada de favorável para selecionar e, a partir desse ponto, a evolução da forma animal cessará.

Darwin preocupou-se com o problema da ausência de fósseis intermediários. Além de essas formas (em sua maior parte) não terem sido encontradas, o surgimento repentino de novas formas animais durante a história da vida ilustra um problema de engenharia mais profundo e complexo, do qual a teoria neodarwiniana ainda não tratou: o problema da produção de uma nova forma de vida animal por meio da transformação gradual de um sistema fortemente integrado de componentes genéticos ricos em informações, bem como dos produtos desse sistema em outro.

VIII. Respostas a meus críticos

Até aqui, argumentei que o mecanismo neodarwiniano é insuficiente para gerar as informações genéticas e as redes de regulação gênica ricas em informações necessárias para produzir novas formas de vida animal. Os leitores talvez desejem saber quão bem essa argumentação se saiu diante das críticas. Felizmente, críticas recentes de (1) um importante biólogo evolucionista tradicional, (2) dois evolucionistas teístas de destaque e (3) dois evolucionistas ateístas proeminentes (aliás, “novos ateístas”) fornecem excelentes oportunidades de avaliar a força dos argumentos desenvolvidos aqui.

Questionamentos de um biólogo evolucionista tradicional

Primeiro, em 2013, um importante paleontólogo e biólogo evolucionista, Charles Marshall, refutou meu argumento a respeito do problema da origem da informação, apresentado em meu livro Darwin’s doubt. Marshall escreveu uma resenha de destaque sobre o livro na revista Science, e pode-se dizer a seu favor que interagiu com os argumentos centrais da obra a respeito da incapacidade que os mecanismos evolutivos comuns têm de explicar a origem da informação biológica e da novidade morfológica. No entanto, sua resenha demonstrou, ainda que acidentalmente, que importantes biólogos evolucionistas não resolveram o problema da origem da informação biológica.

Para refutar a proposta de que o mecanismo neodarwiniano é insuficiente para gerar as informações necessárias para produzir novas formas de vida animal, Marshall não defendeu o poder do mecanismo de mutação/seleção natural (ou de qualquer outro mecanismo evolutivo materialista) de gerar as informações

necessárias para produzir novas formas de vida animal. Em vez disso, Marshall adotou uma abordagem diferente. Questionou a asserção de que quantidades significativas de informação genética teriam sido necessárias para formar novos animais. De modo específico, Marshall afirmou que a “reprogramação” de redes de regulação gênica de desenvolvimento (dGRNs) teriam sido suficientes para produzir novos animais a partir de um conjunto de genes preexistentes. Ele afirma o seguinte:

A argumentação [de Meyer] contra as explicações científicas atuais do surgimento relativamente rápido de filos animais se baseia na proposta de que a origem de novas configurações anatômicas de animais exige grandes quantidades de novas informações genéticas em conjunto com a asserção não corroborada de que essas novas informações genéticas precisariam abranger vários novos enovelamentos proteicos. Na verdade, nosso presente entendimento da morfogênese mostra que novos filos não foram formados por novos genes, mas surgiram, em grande parte, por meio da reprogramação de redes de regulação gênica (GRNs[23] de genes já existentes.[24]

Nesse parágrafo, Marshall fez várias asserções em apenas algumas palavras. Deu a entender que os biólogos evolucionistas têm uma explicação adequada para o processo de formação da configuração anatômica, a morfogênese, que não exige a geração de novas informações (ou pelo menos não muitas novas informações) genéticas. E, no entanto, a visão de Marshall de como a vida animal se originou é problemática por vários motivos.

A necessidade de redes de controle flexíveis

Primeiro, para explicar a origem de novas configurações anatômicas animais no período Cambriano, Marshall propõe que as redes de regulação gênica de desenvolvimento (dGRNs) provavelmente eram mais flexíveis ou instáveis no passado, de uma forma que lhes permitia ser "reprogramadas".[25] E, no entanto, como já dissemos, todas as evidências observacionais mostram que dGRNs não toleram desarranjos aleatórios em seus sistemas de controle básicos, e que até mesmo pequenos desarranjos dos genes, induzidos por mutações no cerne da dGRN, não produzem mudança alguma na trajetória de desenvolvimento animal (devido a uma espécie de sistema amortecedor ou de redundância pré-programado) ou produzem efeitos catastróficos (com mais frequência, letais) nos animais em desenvolvimento. Alterações nos nodos de controle centrais não fazem o animal em desenvolvimento mudar para uma configuração anatômica diferente, viável e estavelmente herdável. Antes, o sistema entra em colapso e o animal em desenvolvimento geralmente morre.[26]

Portanto, afirmar, como Marshall faz, que as dGRNs possivelmente eram mais flexíveis no passado contradiz aquilo que biólogos do desenvolvimento descobriram ao longo de várias décadas a respeito de como essas redes funcionam de fato, com base em estudos de mutagênese de diversos "sistemas modelares" biológicos, entre eles as Drosophila (moscas-das-frutas), C. elegans (nematódeos), S. purpuratus (ouriços-do-mar), Danio rerio (peixes-zebra) e outros animais.[27] Embora muitos teóricos evolucionistas (como Marshall) tenham especulado a respeito de dGRNs primitivas "instáveis", ninguém chegou a descrever uma rede desse tipo em detalhes funcionais, e por um bom motivo: nenhum animal em desenvolvimento que os biólogos tenham observado apresenta o tipo de rede de regulação gênica de desenvolvimento "instável" que a evolução de uma nova configuração anatômica exige. De fato, quando Eric Davidson trata dessas hipotéticas dGRNs instáveis, reconhece que os biólogos evolucionistas estão especulando "em um território em que nenhuma dGRN atual fornece um modelo", uma vez que essas hipotéticas dGRNs instáveis "deviam ser

diferentes em aspectos fundamentais daquelas que hoje estão sendo desvendadas em nossos laboratórios".[28]

Por esse motivo, Marshall e outros defensores da teoria evolutiva invertem a prioridade epistemológica (e violam os princípios) do método científico histórico do qual Charles Lyell, Charles Darwin e outros foram pioneiros.[29] Em vez de considerarem nosso conhecimento presente baseado em experimentos como a chave para avaliar a plausibilidade das teorias a respeito do passado, Marshall e outros usam teorias evolutivas que especulam a respeito daquilo que eles imaginam que deva ter acontecido no passado remoto para reinterpretar nossas observações presentes e nosso conhecimento, baseado em experimentos, a respeito daquilo que ocorre ou não em sistemas biológicos. Em outras palavras, as exigências da doutrina evolutiva sobrepujam nossas observações a respeito de como a natureza e os organismos vivos se comportam de fato. As coisas das quais temos melhor conhecimento, com base na observação, são passadas para segundo plano em relação a crenças a priori sobre como a vida deve ter surgido.

Um problema mais profundo

Existe, porém, uma dificuldade mais fundamental e evidente na tentativa de Marshall de colocar de lado o problema da origem das informações genéticas necessárias para produzir novas formas de vida animal. De acordo com Marshall, a formação de novas formas de vida animal não exige novas fontes de informações genéticas, mas sua descrição da formação da configuração anatômica (morfogênese) pressupõe, embora não esclareça, várias fontes inexplicadas dessas informações. Aliás, a abordagem proposta por ele pressupõe sutilmente pelo menos três fontes relevantes e inexplicadas de informação genética: (1) a informação armazenada nos genes dentro das redes de regulação gênica (GRNs), (2) a informação genética armazenada em outros genes pré-existentes

para formar as necessárias partes proteicas de diversas estruturas anatômicas e novidades e (3) as informações necessárias para reprogramar as redes de regulação gênica (GRNs). Examinemos cada uma dessas fontes separadamente.

Os genes nas redes de regulação gênica contêm informação genética

Marshall pressupõe a existência de informação genética inexplicada, primeiro e de modo mais óbvio, ao lançar mão de redes de regulação gênica pré-existentes. Como observamos anteriormente, as redes de regulação gênica de desenvolvimento (dGRNs) são redes integradas de genes específicos e produtos gênicos (moléculas de proteína que desempenham funções sinalizadoras) que interagem para controlar e dirigir a diferenciação e a organização das células durante o desenvolvimento animal. Evidentemente, os vários genes que criam o código para a produção dessas proteínas sinalizadoras contêm uma grande quantidade de informações genéticas, cuja origem Marshall não explica. Pelo contrário, as circunstâncias que ele imagina para a "reprogramação" das redes de regulação gênica pressupõem a existência prévia dos genes ricos em informações que constituem essas redes. Mas como esses genes surgiram? Marshall não diz. Diante disso, sua proposta pressupõe sem explicar a origem de pelo menos uma fonte relevante e necessária de informações genéticas.

E, no entanto, Marshall reconhece explicitamente a necessidade desses genes reguladores em seus artigos científicos. Por exemplo, Marshall afirma que genes Hox, em particular, devem ter desempenhado um papel causal na produção da origem dos primeiros animais durante a explosão cambriana. Observa que considerações acerca do desenvolvimento "apontam para a origem do sistema de desenvolvimento dos bilatérios, o que abrange a origem dos genes Hox, etc., como a causa primária da 'explosão'".[30]

Genes Hox são elementos reguladores que desempenham papéis importantes em várias redes de regulação gênica. Enquanto nesses artigos Marshall também enfatiza a importância da "reprogramação" das redes de regulação gênica para gerar novas configurações anatômicas, ele reconhece claramente que genes pré-existentes seriam necessários para produzir novos animais, embora, mais uma vez, não explique a origem desses genes ricos em informações, mas apenas pressuponha sua existência.

Novidades anatômicas exigem uma "caixa de ferramentas genética"

Quando Marshall disse em sua resenha que novos animais "surgiram por meio da reprogramação das redes de regulação gênica (GRNs) de genes já existentes", não especificou se estava se referindo a genes já existentes em redes de regulação gênica ou a outros genes pré-existentes, como os que são necessários para a formação das estruturas anatômicas específicas que caracterizam os animais cambrianos (cuja expressão as dGRNs regulam). Não obstante, em outros textos, Marshall e outros biólogos evolucionistas deixam claro que a formação de novas configurações anatômicas de animais exige um grande número de genes pré-existentes, na verdade, uma "caixa de ferramentas genética" pré-existente e pré-adaptada para formar as partes e estruturas anatômicas específicas dos animais.[31]

Por exemplo, em um artigo de 2006 com o título "Explaining the Cambrian 'explosion' of animals" [Explicação da 'explosão' cambriana de animais], Marshall observou que "Animais não podem evoluir se os genes para formá-los ainda não estiverem presentes. Portanto, é evidente que a inovação genética/de desenvolvimento deve ter desempenhado um papel fundamental na radiação".[32] No mesmo artigo, ele afirma: "Também é evidente que o maquinário genético para a formação de animais devia estar presente, pelo

menos de forma rudimentar, antes que pudessem ter evoluído”.[33] Em sua obra publicada, Marshall enfatiza a necessidade de “novidades gênicas” para a formação das proteínas que constituem as estruturas e novidades anatômicas de diversos animais que surgiram no período Cambriano (além da necessidade de genes Hox).[34]

Claro que ele está correto nesse aspecto. A formação de animais multicelulares exigiu não apenas novos genes Hox ou genes para a formação de novas proteínas reguladoras (que se ligam ao DNA). O processo evolutivo também teve de produzir toda uma gama de proteínas distintas necessárias para elaborar e atender a formas específicas de vida animal. Diferentes formas de vida animal complexa apresentam tipos singulares de células e, caracteristicamente, cada tipo de célula depende de outras proteínas especializadas ou dedicadas que, por sua vez, exigem informações genéticas. Em Darwin’s doubt forneci vários exemplos desse fato.[35] Nossas presentes observações de animais mostram que todas as novas formas de vida animal também devem ter exigido diversas proteínas especializadas: para facilitar adesão, para regular o desenvolvimento, para formar tecidos especializados ou partes estruturais de órgãos especializados, para produzir óvulos e espermatozoides, bem como várias outras funções e estruturas distintivas. Essas proteínas devem ter surgido em algum momento da história da vida, mas Marshall não explica de que maneira surgiram as informações para produzi-las.

A reprogramação de redes exige entrada de informações

Por fim, a “reprogramação” dos circuitos genéticos da forma como Marshall visualiza teria exigido, ela própria, várias mudanças coordenadas nas sequências de bases dentro de genes individuais e/ou mudanças no arranjo de genes inteiros dentro da rede de regulação gênica de desenvolvimento. Essa reconfiguração

implicaria a fixação de alguns estados materiais e a exclusão de outros. Portanto, constituiria uma infusão de novas informações (no sentido teórico mais geral) na dGRN.[36] Logo, mesmo que fosse possível reprogramar redes de regulação gênica sem destruir o animal em desenvolvimento, a proposta de "reprogramação" de Marshall pressupõe, mas não explica, a necessidade de uma fonte adicional de informações.

Lembre-se de que experimentos recentes de mutagênese mostraram a extrema raridade de genes e proteínas funcionais entre as muitas possíveis maneiras de arranjar as bases nucleotídicas ou aminoácidos dentro de seus "espaços de sequência" correspondentes.[37] Lembre-se, também que a raridade de genes e proteínas funcionais dentro dos espaços de sequências torna extremamente mais provável que uma série de buscas de mutações aleatórias será malsucedida na tarefa de gerar sequer um novo gene ou enovelamento proteico no tempo evolutivo disponível. Ao pressupor essas três fontes relevantes de informação genética, Marshall não explica como uma busca mutacional aleatória poderia ter encontrado as sequências funcionais extremamente raras de bases nucleotídicas capazes de formar enovelamentos proteicos no espaço sequencial exponencialmente imenso de possíveis arranjos. Em outras palavras, ele não explica de que maneira o mecanismo evolutivo neodarwiniano (ou qualquer outro) poderia ter resolvido o problema de busca descrito anteriormente neste capítulo. Antes, ele simplesmente pressupõe que os genes necessários para a produção de novas formas de vida animal surgiram anteriormente na história da vida, sem explicar como surgiram. Desse modo, a proposta de Marshall (reprogramação de dGRNs) não elimina a necessidade de explicar a origem das informações genéticas necessárias para a produção de novas formas de vida animal; sua proposta apenas comete uma petição de princípio quanto à maneira que essas informações surgiram.

Questionamentos de evolucionistas teístas

Mais recentemente, dois evolucionistas teístas proeminentes questionaram minha crítica à eficácia da mutação e da seleção natural como mecanismos para a geração de novas informações genéticas. De acordo com Deborah Haarsma, da BioLogos Foundation, novos estudos mostram que genes e proteínas funcionais não são extremamente raros, apesar daquilo que os experimentos de Douglas Axe revelaram.[38] Denis Venema, biólogo da Trinity Western University e colega próximo de Haarsma na BioLogos Foundation, argumentou que a evolução de uma enzima capaz de digerir nylon sintético mostra que novas informações capazes de produzir uma nova proteína podem surgir por mutação e seleção no tempo disponível do processo evolutivo.

A asserção de Haarsma é falsa; a de Venema é imprecisa ou extremamente enganosa.

Primeiro, pelo menos quatro outros estudos que usaram métodos diferentes para estimar a raridade das proteínas funcionais[39] confirmaram o estudo experimental de vários anos realizado por Axe[40] e mostraram sua extrema raridade no “espaço sequencial” de possíveis combinações de aminoácidos. Haarsma cita um estudo científico de um grupo de pesquisa italiano que, supostamente, contradiz as constatações de Axe, mas não é o caso.[41] O estudo em questão procurou avaliar com que frequência cadeias de aminoácidos (polipeptídios) geradas aleatoriamente se organizam em estruturas estáveis tridimensionais. Infelizmente, o teste usado pelo grupo italiano para identificar estruturas tridimensionais estáveis não foi capaz de distinguir entre proteínas funcionais enoveladas e agregações não funcionais de aminoácidos. O grupo relatou duas estruturas enoveladas, mas descobriu que, exceto em ambientes intensamente ácidos, essas estruturas formavam agregados insolúveis (e não enovelamentos proteicos). Isso significa que essas cadeias de aminoácidos não se enovelariam para formar células vivas. Diante disso, nada no estudo italiano refuta os

resultados de Axe, os quais mostram que os enovelamentos proteicos são extremamente raros no espaço sequencial.

As alegações de Venema a respeito da nylonase são ainda mais problemáticas.[42]

Lembre-se de que argumentei que o mecanismo de mutação aleatória/seleção natural não constitui um meio plausível de gerar as informações necessárias para produzir um novo enovelamento proteico; os enovelamentos proteicos são tão raros no “espaço sequencial” que uma busca aleatória por novos enovelamentos proteicos teria maior probabilidade de ser malsucedida do que bem-sucedida na tarefa de gerar até mesmo um só novo enovelamento na história de vários bilhões de anos da vida na Terra.

Em resposta, Venema destaca a descoberta, na década de 1970, de uma enzima (proteína) chamada “nylonase”, capaz de metabolizar nylon, um material sintético inventado na década de 1930. De acordo com Venema, a rápida origem da enzima nylonase mostra o poder dos processos evolutivos de produzir as informações necessárias para gerar “uma proteína inteiramente nova” em apenas quarenta anos. Ele diz:

Uma vez que o nylon é uma substância química sintética inventada na década de 1930, esse fato mostrou que essas bactérias haviam se adaptado para usá-lo como fonte de alimento em apenas quarenta anos — o que é menos do que um piscar de olhos na escala de tempo evolutivo. A pergunta seguinte, naturalmente, dizia respeito à origem dessas nylonases. A resposta no caso de uma delas foi surpreendente: era uma enzima de novo. Em vez de ser uma versão modificada de outra enzima, essa sequência funcional de aminoácidos havia surgido em um só instante, por meio de uma única mutação.[43]

Venema afirma, ainda, que essa enzima surgiu de forma “inédita” por meio de uma só mutação por deslocamento do quadro de leitura (frame-shift). (Mutações por deslocamento do quadro de leitura ocorrem quando uma única letra do nucleotídio é inserida aleatoriamente na sequência genética, levando a máquina de proteína que transcreve a mensagem genética a mudar seu ponto de partida em um nucleotídio, ou seja, em uma “letra” genética, ao transcrever ou “ler” a sequência.) Para Venema, a origem da nylonase por meio desse tipo de mutação mostra que enovelamentos proteicos funcionais são muito mais comuns no espaço sequencial do que Axe propôs. Como Venema observa,

… se apenas 1 a cada 10^{77} proteínas fosse funcional, seria impossível de algo desse tipo acontecer em bilhões e bilhões de anos, muito menos em quatro décadas. Ou se trata de um estupendo golpe de sorte (e “estupendo” não é um termo forte o suficiente), ou a evolução é, de fato, capaz de gerar as informações necessárias para formar novos enovelamentos proteicos.[44]

Não obstante, ao contrário do que Venema afirma, a nylonase não surgiu de novo por meio de uma mutação por deslocamento do quadro de leitura; não é uma “proteína inteiramente nova”; e, com certeza, não representa um novo enovelamento proteico.

Primeiro, os pesquisadores japoneses que Venema cita e que estudaram mais extensivamente a nylonase propuseram que ela surgiu de duas pequenas mutações pontuais (e não de uma grande mutação por deslocamento do quadro de leitura). Essas mutações produziram apenas duas mudanças ou substituições nos aminoácidos[45] em uma proteína preexistente de 392 aminoácidos, dificilmente um evento de geração a partir da estaca zero.

Segundo, com base em seu estudo, esses pesquisadores também inferiram que o gene original do qual o gene da nylonase surgiu

codificava uma proteína com função de nylonase limitada, mesmo antes de o nylon ser inventado. Essa ideia parece provável, pois uma “prima” da nylonase que ocorre na natureza, uma enzima com alto grau de similaridade sequencial a ela, tem atividade de nylonase mensurável (ainda que fraca) e pode ser convertida de modo a ter atividade de nylonase maior com apenas duas mutações.[46] A identidade próxima de sequências entre a nylonase e essa sua prima indica que genes para ambas as proteínas surgiram de um gene ancestral comum, que também deve ter codificado uma proteína com atividade de nylonase. Isso indica que as mutações que produziram o gene não geraram um gene e uma proteína funcionais “inteiramente novos”, mas apenas otimizaram uma função preexistente em uma proteína semelhante.

Mais importante que isso, as evidências também mostram que a nylonase não exemplifica um novo enovelamento proteico, mas apresenta o mesmo enovelamento tridimensional estável e complexo (um enovelamento de beta-lactamase) que sua prima e provável proteína ancestral. Aliás, estranhamente, os mesmos pesquisadores que Venema cita como fonte para sua história da origem da nylonase deixam clara essa ideia. Como os pesquisadores japoneses observam, “propomos que substituições de aminoácidos na fenda catalítica de uma esterase preexistente com o enovelamento de beta-lactamase resultaram na evolução da hidrolase do oligômero de nylon”.[47] Observe as expressões “preexistente” e “enovelamento de beta-lactase”. Esses termos mostram que as mutações responsáveis pela origem da nylonase não produziram um gene capaz de codificar um novo enovelamento proteico, mas, sim, um gene que codificou o mesmo enovelamento de beta-lactase que seu antecessor.

Portanto, a história da nylonase confirma o que Axe e eu afirmamos, a saber, que o mecanismo de mutação/seleção pode otimizar (ou mesmo alterar) a função de uma proteína desde que não precise gerar um novo enovelamento. Não obstante, como também argumentamos (veja acima), tendo em conta a extrema raridade dos enovelamentos proteicos no espaço sequencial, o número de

transformações mutacionais necessárias para produzir um enovelamento inédito (para inovar em vez de otimizar) excede aquilo que é razoável esperar que ocorra no tempo evolutivo disponível. A história da nylonase confirma, e não refuta, essa asserção. De fato, indica que o mecanismo de mutação/seleção não é uma explicação plausível para a origem da quantidade de informações necessárias para gerar um novo enovelamento proteico (e, portanto, para quaisquer inovações estruturais significativas na história da vida).[48]

Questionamentos de evolucionistas ateístas: seleção natural e mutações aleatórias: um processo não aleatório?

Por fim, evolucionistas ateístas bastante francos procuraram refutar minha crítica sobre a implausibilidade do mecanismo de mutação/seleção como explicação para a origem de informações genéticas. Richard Dawkins e Lawrence Krauss, em especial, tentaram desconsiderar o problema das origens das informações genéticas e, de modo específico, o argumento elaborado aqui a respeito da implausibilidade de uma busca mutacional aleatória bem-sucedida por genes ricos em informações e proteínas funcionais dentro do espaço sequencial. Depois que apresentei essa proposta em um debate com Krauss, na University of Toronto, Dawkins, em defesa de Krauss, afirmou que descrevi indevidamente o mecanismo evolutivo como um processo puramente aleatório. Em vez disso, tanto Krauss como Dawkins asseveraram que “a seleção natural é um processo NÃO ALEATÓRIO”, com isso indicando que ela poderia supostamente ser um processo bem-sucedido na tarefa de encontrar arranjos funcionais extremamente raros de bases nucleotídicas e aminoácidos no espaço sequencial de possíveis arranjos.

Assim Dawkins se expressou, para defender Krauss e tecer sua crítica a mim, depois do debate,

Meyer foi péssimo. […] Quando essas pessoas entenderão que é irrelevante calcular de quantos zilhões de maneiras é possível permutar coisas aleatoriamente. Como Lawrence disse, é irrelevante porque a seleção natural é um processo NÃO ALEATÓRIO.[49]

Não obstante, em sua tentativa de contornar o problema da origem das informações genéticas, os próprios Dawkins e Krauss deturparam o modo de funcionamento do mecanismo neodarwiniano. A seleção natural é, possivelmente, um "processo não aleatório", como Dawkins insiste. As taxas de êxito reprodutivo se correlacionam com as características que os organismos possuem. Desde que outros fatores permaneçam inalterados, os que possuem vantagens de aptidão se reproduzirão a taxas maiores do que os que não têm essas vantagens.

E, no entanto, é evidente que o mecanismo neodarwiniano não se resume apenas a seleção natural. Antes, o mecanismo evolutivo neodarwiniano clássico é constituído de (1) seleção natural e/ou (2) deriva genética que atua sobre (3) variações e mutações genéticas adaptativas aleatórias de diversos tipos. Ademais, de acordo com o modo que a seleção natural é entendida desde Darwin até o presente, ela "seleciona" ou age de modo a preservar as variações aleatórias que conferem aptidão ou vantagem funcional aos organismos que as possuem. Como observamos anteriormente, ela "seleciona" apenas depois que essas variações ou mutações funcionalmente vantajosas surgirem. Portanto, a seleção não causa variações novas; antes, peneira o que lhe é entregue pelas mudanças (i.e., mutações) aleatórias que, de fato, causam variações. Essa é a ortodoxia neodarwiniana há muitas décadas.

Tudo isso significa que, como mecanismo para a produção de informações genéticas novas, a seleção natural não contribui em nada para gerar sequências de bases de DNA (ou aminoácidos) funcionais. Antes, é capaz apenas de preservar essas sequências

(caso confiram uma vantagem funcional) depois que se originaram. Em outras palavras, vantagens adaptativas resultam apenas depois da geração de novos genes e novas proteínas funcionais — depois do fato —, ou seja, depois de uma busca mutacional aleatória(supostamente) bem-sucedida. Diante disso, mesmo que a seleção natural (considerada de modo independente da mutação) constitua um processo não aleatório, o mecanismo evolutivo como um todo depende de um elemento de aleatoriedade que não pode ser eliminado, a saber, processos mutacionais diversos postulados ou observados, uma questão que até mesmo outros biólogos evolucionistas (e partidários amigáveis de Krauss e Dawkins) reconheceram depois do debate em Toronto. Larry Moran e P. Z. Myers, por exemplo, criticaram Krauss e Dawkins por caracterizarem de forma indevida o mecanismo neodarwiniano como um mecanismo inteiramente não aleatório, e Morgan culpou em especial a confiança acrítica de Krauss em Dawkins como fonte de sua informação errônea.[50]

De todo modo, a necessidade de mutações aleatórias para gerar novas sequências de bases ou de aminoácidos, antes que a seleção natural possa desempenhar seu papel, significa que aferições quantitativas precisas da raridade de genes e proteínas no espaço sequencial de possibilidades são, ao contrário do que afirma Dawkins, altamente relevantes para avaliar o suposto poder do mecanismo de mutação/seleção. Ademais, avaliações com base empírica na raridade de genes e proteínas no espaço sequencial (estimada de modo conservador por Axe como sendo 1 em 10^{77}, veja anteriormente) representam um desafio tremendo para aqueles que afirmam que o mecanismo de mutação/seleção natural fornece um meio adequado para a geração de novas informações genéticas, pelo menos em quantidades suficientes para gerar enovelamentos proteicos inéditos.[51]

Por que esse é um desafio tremendo? Porque mutações aleatórias por si mesmas precisam produzir (ou “buscar”) sequências funcionais extremamente raras em um vasto mar combinatório de possíveis sequências antes que a seleção natural possa

desempenhar qualquer papel relevante. Ademais, como discutimos acima, todo evento de replicação em toda a história de vários bilhões de anos da vida na Terra poderia gerar ou “buscar” apenas uma fração minúscula ($1/10^{37}$, para ser exato) do número total de possíveis sequências de bases nucleotídicas ou aminoácidos correspondentes a um único gene ou enovelamento proteico funcional.

Como no caso do ladrão de bicicleta hipotético que depara com muito mais combinações do que tem tempo de explorar, o mecanismo de mutação e seleção tem probabilidade muito maior de ser malsucedido do que de ser bem-sucedido em gerar até mesmo um único gene ou enovelamento proteico inédito na história conhecida da vida na Terra. Segue-se que o mecanismo neodarwiniano, com sua dependência — precisamente — de uma busca mutacional aleatória para gerar novas sequências de genes, não fornece uma explicação plausível para a origem das informações necessárias para produzir sequer um só enovelamento proteico inédito, muito menos uma forma animal inédita, no tempo evolutivo disponível.

Conclusão

Com base em tudo o que observamos, segue-se que os teístas que consideram necessário defender o mecanismo neodarwiniano como meio usado por Deus para a Criação estão seriamente equivocados, e isso por motivos científicos. Consequentemente, não há razão convincente para casar o neodarwinismo com o conceito judaico-cristão da Criação. O mecanismo de seleção natural e mutação aleatória não fornece uma explicação que seja remotamente plausível para o surgimento de novas formas biológicas e informações. Portanto, é improvável que tenha sido o meio pelo qual Deus criou a vida, e é improvável que seja a verdadeira explicação para a origem de inéditas formas biológicas e informações.

[1] Este capítulo resume e adapta material publicado anteriormente nos capítulos 9, 10 e 13 de Stephen C.

Meyer, Darwin's doubt: the explosive origin of animal life and the case for intelligent design (New York: HarperOne, 2014).

[2] Eugene V. Koonin, "The biological big bang model for the major transitions in evolution", Biology Direct 2 (2007): 1-17, doi (digital object identifier):10.1186/1745-6150-2-21.

[3] Charles Darwin, On the origin of species by means of natural selection, fac-símile da 1. ed. (London, Reino Unido: John Murray, 1859; reimpr., Cambridge: Harvard University Press, 1964), p. 129-30 [edição em português: A origem das espécies, tradução de John Green (São Paulo: M. Claret, 2005)].

[4] Ibidem, p. 396-7: "Há outra dificuldade, relacionada a essa e muito mais séria. Refiro-me ao modo repentino que uma série de espécies do mesmo grupo aparecem nas rochas fossilíferas de nível mais primário de que se tem conhecimento. […] Não tenho uma resposta satisfatória para a pergunta: 'Por que não encontramos registros desses vastos períodos primordiais?'".

[5] O falecido paleontólogo de invertebrados David Raup foi professor de teoria evolutiva na Universidade de Chicago, curador da área de geologia no Field Museu em Chicago e membro da National Academy of Sciences. Em um artigo citado com frequência, Raup resumiu o sinal persistente que aparece no registro fóssil: "… vivemos agora cerca de 120 anos depois de Darwin, e o conhecimento do registro fóssil foi grandemente expandido. Temos um quarto de milhão de espécies fósseis, mas a situação não mudou muito. O registro da evolução ainda é surpreendentemente irregular e, por ironia, temos menos exemplos de transição evolutiva do que tínhamos no tempo de Darwin. Quero dizer com isso que alguns dos casos clássicos de mudança darwiniana no registro fóssil, como a evolução do cavalo na América do Norte, tiveram de ser descartados ou modificados em consequência de informações mais detalhadas; o que parecia ser uma simples progressão quando

havia relativamente poucos dados disponíveis agora parece ser muito mais complexo e muito menos gradual. O problema de Darwin, portanto, não foi amenizado nos últimos 120 anos" (D. Raup, "Conflicts between Darwin and paleontology", Bulletin of the Field Museum of Natural History 50 [1979]: 22-9, esp. 25).

[6] Informação "especificada" ou "funcional" é informação inscrita em forma digital ou tipográfica na qual a função da sequência como um todo depende do arranjo específico dos caracteres individuais que compõem essa sequência. Pode ser distinguida de mera informação de "Shannon", o tipo de sequência informacional analisada por teóricos da informação na qual a quantidade de informação presente não depende de o arranjo de caracteres individuais na sequência ter significado ou ser funcional.

[7] Richard Dawkins, River out of Eden: a Darwinian view of life (New York: Basic, 1995), p. 17 [edição em português: O rio que saía do Éden: uma visão darwiniana da vida (Rio de Janeiro: Rocco, 1996)].

[8] Bill Gates, The road ahead (London, Reino Unido: Penguin, 1996), p. 228 [edição em português: A estrada do futuro (São Paulo: Companhia das Letras, 1995)].

[9] Tim Peterson; Gerd Müller, "Phenotypic novelty in EvoDevo: the distinction between continuous and discontinuous variation and its importance in evolutionary theory", Evolutionary Biology 43 (2016): 314-35, na p. 328: "Somente depois que um traço se encontra presente em forma rudimentar, e somente caso sua expressão contenha alguma variação que possa ser selecionada, o modo de variação genética populacional [i.e., a seleção natural] pode assumir o controle a fim de refinar uma novidade".

[10] De acordo com a teoria neodarwiniana moderna, o mecanismo de seleção natural e mutação aleatória é a principal causa da inovação morfológica na história da vida. Neodarwinistas entendem, contudo, que esse processo pode produzir mudanças morfológicas consideráveis ao longo do tempo somente se forem cumpridas três

condições. Dentro de uma espécie ou população, os indivíduos devem:

1. Ter variação em algum traço q — (a condição de variação, em que algumas variações de q podem conferir uma vantagem funcional ou reprodutiva).

2. Deixar um número diferente de descendentes em consequência da presença ou ausência do traço q — (a condição de seleção, em que variações funcionais específicas de q resultarão em uma vantagem reprodutiva).

3. Transmitir o traço q fielmente de pais para descendentes — (a condição de herdabilidade, isto é, deve ser possível que as gerações subsequentes herdem a variação vantajosa q).

Se essas três condições forem satisfeitas, a frequência de traços q diferirá de modo previsível entre a população de todos os pais e a população de todas as proles, possibilitando uma mudança morfológica contínua dentro de uma população. Essa situação torna a ocorrência de variações funcionais inéditas um ponto crítico. Por quê? Porque, de acordo com a teoria neodarwiniana, certo tipo de variação conhecida como mutação impele o processo evolutivo ao gerar novidade sobre a qual a seleção natural pode agir. Ademais, de acordo com o neodarwinismo, essas mutações ocorrem de forma aleatória com respeito a resultados funcionais (e sem direção inteligente), o que, como mostramos, representa um problema sério para a explicação evolutiva.

[11] Douglas Axe, “Estimating the prevalence of protein sequences adopting functional enzyme folds”, Journal of Molecular Biology 341 (2004): 1295-315. Para uma estimativa anterior, também derivada de experimentos de mutagênese, veja John Reidhaar-Olson; Robert Sauer, “Functionally acceptable solutions in two alpha-helical regions of lambda repressor”, Proteins: structure, function, and Genetics 7 (1990): 306-16.

[12] Leigh Van Valen, “How do major evolutionary changes occur?”, Evolutionary Theory 8 (1988): 173-6.

[13] K. S. Thomson, “Macroevolution: the morphological problem”, American Zoologist 32 (1992): 106-12, esp. 111.

[14] Bernard John; George G. C. Miklos, The eukaryote genome in development and evolution (London, Reino Unido: Allen & Unwin, 1988), p. 309.

[15] Christiane Nüsslein-Volhard; Eric Wieschaus. “Mutations affecting segment number and polarity in drosophila”, Nature 287 (1980): 795-801. Veja também a edição especial de Development, dedicada à mutagênese em grande escala do modelo vertebrado Danio rerio (peixe-zebra) (P. Haffter et al., “The identification of genes with unique and essential functions in the development of the zebrafish, Danio rerio”, Development 123 [1996]: 1-36); ou os vários experimentos com moscas-da-fruta resumidos em M. Bate; A. M. Arias, orgs., The development of drosophila melanogaster (Cold Spring Harbor: Cold Spring Harbor, 1993). Ao resumir as evidências com base em uma ampla gama de sistemas animais, Wallace Arthur escreve: “Esses genes que controlam processos de desenvolvimento iniciais geralmente são bastante desvantajosos, e é possível imaginar que sempre o são” (Arthur, The origin of animal body plans [Cambridge: Cambridge University Press, 1997], p. 14, grifo do autor da citação). Em seguida, Arthur especula que, devido ao fato de que os genes reguladores de desenvolvimento com frequência diferem entre filos, talvez “mutações desses genes sejam, por vezes, vantajosas”. No entanto, não oferece evidência alguma dessas mutações vantajosas além de uma dedução com base em sua pressuposição anterior de descendência comum.

[16] Acrônimo da expressão em inglês developmental gene regulatory networks. (N. da T.)

[17] Isabelle S. Peter; Eric H. Davidson, Genomic control processes: development and evolution (New York: Academic, 2015).

[18] Eric Davidson, “Evolutionary bioscience as regulatory systems biology”, Developmental Biology 357 (2011): 35-40, esp. 38.

[19] Ibidem, p. 40.

[20] Eric Davidson; Douglas Erwin, “An integrated view of precambrian eumetazoan evolution”, Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology 74 (2009): 1-16, esp. 8.

[21] Eric Davidson, The regulatory genome (New York: Academic, 2006), p. 195.

[22] Davidson, “Evolutionary bioscience as regulatory systems biology”, 35-6

[23] Do inglês, gene regulatory networks. (N. da T.)

[24] Charles Marshall, “When prior belief trumps scholarship”, Science 341 (2013): 1344.

[25] De modo específico, Marshall escreve: “Mas as GRNs de hoje foram revestidas de meio bilhão de anos de inovações evolutivas (o que explica sua resistência a modificações), enquanto as GNRs no tempo do surgimento dos filos não tinham esse entrave” (Marshall, “When prior belief trumps scholarship”, 1344).

[26] Veja Davidson, “Evolutionary bioscience as regulatory systems biology”: “Sempre há uma consequência observável da interrupção do subcircuito de uma dGRN. Uma vez que essas consequências são sempre catastroficamente negativas, a flexibilidade é mínima e, uma vez que os subcircuitos são todos interligados, toda a rede participa da qualidade de que há somente uma forma de as coisas funcionarem. E, de fato, os embriões de cada espécie desenvolvem-se apenas de uma forma” (p. 40). Veja também a discussão em Darwin’s doubt, p. 264-70.

[27] Para um diagrama dos circuitos de dGRN no ouriço-do-mar púrpura, Strongylocentrotus purpuratus, veja figura 13.4 na p. 266

de Darwin's doubt (usado com permissão da Figura 1D, in: P. Oliveri; Q. Tu; E. H. Davidson, "Global regulatory logic for specification of an embryonic cell lineage", Proceedings of the National Academy of Sciences USA 105 [2008]: 5955-62).

[28] Davidson, "Evolutionary bioscience as regulatory systems biology", 40.

[29] Veja Charles Lyell, Principles of geology: being an attempt to explain the former changes of the Earth's surface, by reference to causes now in operation (London, Reino Unido: Murray, 1830-1833), 3 vols.

[30] Charles Marshall, "Nomothetism and understanding the Cambrian 'explosion'", Palaios 18 (2003): 195-6.

[31] Charles Marshall; James Valentine, "The importance of preadapted genomes in the origin of the animal bodyplans and the Cambrian explosion", Evolution 64 (2010): 1189-201, esp. 1195-6, doi:10.1111/j.1558-5646.2009.00908.x.

[32] Charles Marshall, "Explaining the Cambrian 'explosion' of animals", Annual Review of Earth and Planetary Sciences 34 (2006): 355-84, esp. 366.

[33] Ibidem.

[34] Marshall; Valentine, "Importance of preadapted genomes", 1189: "… acompanhadas de algumas novidades gênicas adicionais".

[35] Darwin's doubt, p. 191.

[36] Veja Claude Shannon, "A mathematical theory of communication", Bell System Technical Journal 27 (1948): 370-423, 623-9.

[37] Reidhaar-Olson; Sauer, "Functionally acceptable solutions in two alpha-helical regions of lambda repressor"; Douglas Axe, "Estimating

the prevalence of protein sequences adopting functional enzyme folds".

[38] Haarsma faz essa asserção em resposta a mim no livro Four views on creation and evolution, para o qual ela e eu contribuímos (organização de James Stump [Grand Rapids: Zondervan, 2017]).

[39] K. K. Durston; D. K. Y. Chiu; D. L. Abel; J. T. Trevors, "Measuring the functional sequence complexity of proteins", Theoretical Biology and Medical Modelling 4 (2007): 47; Reidhaar-Olson; Sauer, "Functionally acceptable solutions in two alpha-helical regions of lambda repressor"; S. V. Taylor; K. U. Walter; P. Kast; D. Hilvert, "Searching sequence space for protein catalysts", Proceedings of the National Academy of Sciences USA 98 (2001): 10596-601; H. P. Yockey, "A calculation of the probability of spontaneous biogenesis by Information Theory", Journal of Theoretical Biology 67, n. 3 (August 7, 1977), p. 377-98.

[40] Axe, "Estimating the prevalence of protein sequences adopting functional enzyme folds".

[41] C. Chiarabelli; J. W. Vrijbloed; D. De Lucrezia et al., "Investigation of de novo totally random biosequences, part II: on the folding frequency in a totally random library of de novo proteins obtained by phage display", in: Chemistry and biodiversity 3:840-59; e E. Ferrada; A. Wagner, "Evolutionary innovations and the organization of protein functions in sequence space", PLoS ONE 5 (11): e14172.

[42] Dennis Venema, "Intelligent design and nylon eating bacteria", BioLogos.org (April 7, 2016), disponível em: http://biologos.org/blogs/dennis-venema-letters-to-the-duchess/intelligent-design-and-nylon-eating-bacteria.

[43] Dennis Venema, in: Dennis R. Venema; Scott McKnight, Adam and the genome: reading Scripture after genetic science (Grand Rapids: Brazos, 2017), p. 85.

[44] Ibidem.

[45] Seiji Negoro et al., “X-ray crystallographic analysis of 6-aminohexanoate-dimer hydrolase: molecular basis for the birth of a nylon oligomer-degrading enzyme”, Journal of Biological Chemistry 280; 39644-52.

[46] K. Kato et al., “Amino acid alterations essential for increasing the catalytic activity of the nylon-oligomer-degradation enzyme of Flavobacterium sp.”, European Journal of Biochemistry 200:165-9.

[47] Negoro et al., “X-ray crystallographic analysis of 6-aminohexanoate-dimer-hydrolase”.

[48] Convém destacar que uma leitura atenciosa da crítica de Venema mostra que ele não entende a estrutura da proteína. Em seu artigo, Venema afirma que “a nylonase é repleta de enovelamentos proteicos, exatamente o tipo de enovelamento que, de acordo com Meyer, deve ser resultado de design, pois a evolução não poderia tê-los produzido mesmo com todo o tempo desde a origem da vida” (“Intelligent design and nylon eating bacteria”, grifo do autor). A forma em que Venema se expressa revela ignorância em dois aspectos. Primeiro, a nylonase tem uma estrutura tridimensional específica constituída de dois domínios; cada um deles exemplifica um enovelamento distintivo. Um domínio ou enovelamento proteico é uma estrutura “terciária” distintiva, estável, complexa e tridimensional constituída de diversas estruturas “secundárias” como alfa-hélices ou cadeias beta. Algumas proteínas compostas podem ter mais que um domínio ou enovelamento singular; nesse caso, cada um deles apresenta uma estrutura terciária singular, embora muitas proteínas sejam caracterizadas por um só enovelamento ou domínio. De todo modo, nenhum químico de proteínas descreveria a nylonase como uma substância “repleta de enovelamentos proteicos”, pois tem apenas dois domínios distintos. Ademais, tendo em conta que as proteínas são caracterizadas e distinguidas por suas estruturas enoveladas, descrevê-las como se fossem receptáculos para “abrigar” enovelamentos ou como se os enovelamentos fossem meros elementos constituintes da proteína revela confusão. Seria como dizer que carros são “repletos” de

chassis, ou animais são “repletos” de corpos. Mesmo assim, os enovelamentos proteicos, entre eles a nylonase, são constituídos (repletos) de várias unidades menores de estruturas secundárias como alfa-hélices ou cadeias beta, provavelmente as estruturas às quais Venema está se referindo e provavelmente o motivo pelo qual ele exagera a importância da origem da nylonase, embora ela tenha se originado por apenas duas mutações de um gene preexistente para um enovelamento proteico preexistente.

[49] Richard Dawkins, comentário 14 sobre “God vs. physics: Krauss debates Meyer and Lamoureux”, Jerry Coyne, Why evolution is true (March 20, 2016), disponível em: https://whyevolutionistrue.wordpress.com/2016/03/20/god-vs-physics-krauss-debates-meyer-and-lamoureux/#comment-1316386, acesso em: 22 ago. 2016.

[50] O posicionamento de Moran pode ser encontrado aqui: Larry Moran, “You need to understand biology if you are going to debate an intelligent design creationist”, Sandwalk (March 20, 2016), disponível em: http://sandwalk.blogspot.com/2016/03/you-need-to-understand-biology-if-you.html, acesso em: 22 ago. 2016; para a autópsia de Myers, veja P. Z. Myers, “A suggestion for debaters”, Pharyngula (March 20, 2016), disponível em: http://freethoughtblogs.com/pharyngula/2016/03/20/a-suggestion-for-debaters, acesso em: 11 out. 2016.

[51] Axe, “Estimating the prevalence of protein sequences”.

3

Evolução: uma narrativa sem um mecanismo

Matti Leisola

Resumo

Em sua melhor forma, a ciência é uma busca pela verdade a respeito da natureza, a respeito de como ela funciona e muda. Em sua pior forma, é a busca por explicações apenas naturalistas para a história da vida. A maneira mais adequada de explicar a biologia é a aleatoriedade ou é uma inteligência reguladora? A ciência é capaz de refutar uma das opções dessa indagação filosófica? Várias linhas de evidências experimentais mostram que novos genes e proteínas funcionais não podem ser formados da estaca zero por processos acidentais. É possível, contudo, que novos genes e proteínas ou novos organismos sejam produzidos a partir de outros já existentes, por meio de métodos aleatórios? É fácil manipular genes, proteínas e microrganismos individuais; eles podem ser produzidos em grandes quantidades e radicalmente alterados em laboratório, muito mais do que jamais poderia ocorrer na natureza. Portanto, experimentos em laboratório que usam métodos evolutivos aleatórios são projetados de modo inteligente para estudar os limites daquilo que a aleatoriedade pode fazer na biologia, e não daquilo que pode acontecer, de fato, na vida real. Os resultados desses experimentos

dão uma resposta definida: há limites restritos para as mudanças que os processos aleatórios podem realizar. Nunca são capazes de converter um gene em outro fundamentalmente distinto, uma estrutura proteica em outra distinta, nem um microrganismo em outro distinto. Consequentemente, a evolução é uma narrativa sem um mecanismo, e acrescentar o termo “teísta” a ela não contribui em nada para sua capacidade explicativa.

. . . . .

Em sua melhor forma, a ciência é uma busca pela verdade a respeito da natureza, a respeito de como ela funciona e muda. Em sua pior forma, é a busca por explicações apenas naturalistas para a história da vida. A maneira mais adequada de explicar a biologia é a aleatoriedade ou é uma inteligência reguladora? Essa pergunta remonta a Sócrates. A ciência é capaz de fornecer uma resposta para essa indagação filosófica?

No capítulo 2, Stephen Meyer argumenta, com base em pesquisa experimental, que o mecanismo neodarwiniano de mutação e seleção não fornece uma explicação adequada para a origem das informações genéticas. Neste capítulo, apresentarei várias linhas de evidências experimentais para reforçar esse argumento e mostrar que genes e proteínas funcionais inéditos não podem ser formados da estaca zero por processos acidentais. Também investigarei se novos genes, proteínas ou organismos podem ser produzidos a partir de outros preexistentes por meio de métodos aleatórios.

É fácil manipular genes, proteínas e microrganismos individuais; eles podem ser produzidos em grandes quantidades e radicalmente alterados em laboratório, muito mais do que jamais poderia ocorrer na natureza. Portanto, experimentos em laboratório que usam métodos evolutivos aleatórios são projetados de modo inteligente para estudar os limites daquilo que a aleatoriedade pode fazer na biologia, e não os limites daquilo que pode acontecer, de fato, na vida real. Os resultados desses experimentos dão uma resposta

inequívoca: há limites restritos para as mudanças que os processos aleatórios podem realizar. Esses experimentos nunca são capazes de converter um gene em outro fundamentalmente distinto, uma estrutura proteica em outra distinta, nem um microrganismo em outro distinto. Consequentemente, a evolução é uma narrativa sem um mecanismo, e acrescentar o termo “teísta” a ela não contribui em nada para sua capacidade explicativa.

I. Introdução

Em tempos recentes, uma equipe de minha universidade recebeu uma medalha de ouro em uma competição de biologia sintética (é possível baixar a apresentação deste site: http://2015.igem.org/Team:/Aalto-Helsinki). Seus integrantes produziram propano usando bactérias Escherichia coli geneticamente modificadas. Ao longo de toda a minha carreira em universidades e na indústria de biotecnologia, o objetivo de minhas equipes de pesquisa foi “aprimorar” aquilo que a natureza pode fazer, usando métodos aleatórios e projetados. Realizar um “aprimoramento” significa levar micróbios ou enzimas a fazer mais do que fazem naturalmente, produzir compostos que não produzem naturalmente, tolerar condições extremas etc.

Desde a descoberta dos microrganismos no século 19, eles têm sido usados para fazer diversos produtos. Uma vez identificado um organismo de produção adequado, os cientistas procuram aumentar as taxas de produção por meio de mutações aleatórias e, desde a descoberta dos genes e das ferramentas de engenharia genética, por meio de design sistemático. Neste capítulo, desejo destacar, usando alguns exemplos concretos, que as duas abordagens têm limitações. Os microrganismos e suas proteínas podem mudar e ser alterados apenas dentro de limites restritos. Antes de entrar em detalhes, contudo, é importante definir alguns termos.

II. Definição de termos

Phillip Johnson e muitos outros observaram que o termo “evolução” tem várias acepções. O dicionário Merriam-Webster define “evolução” como “uma teoria segundo a qual os diversos tipos de animais e plantas tiveram origem em outros tipos preexistentes e as diferenças detectáveis se devem a modificações em gerações sucessivas”, em que (em conformidade com a síntese neodarwiniana) “modificações” se referem a mudanças no DNA produzidas por mutações e recombinações. As mudanças no DNA ocorrem aleatoriamente e são fixadas em gerações sucessivas por seleção natural e/ou deriva genética, processos estudados pela genética populacional.

O dicionário Merriam-Webster define “design” como “planejamento deliberado com um propósito”. De acordo com essa definição, são exemplos de design experimentos sobre a origem da vida, como os que foram realizados por Miller e Urey, bem como todos os experimentos de reprodução realizados com animais e plantas, quaisquer que sejam os métodos.

Desejo enfatizar que qualquer experimento realizado por seres humanos que procure replicar o que acontece na natureza não é o que acontece, de fato, na natureza. Por exemplo, a aplicação em grande escala de antibióticos em rações para animais provocou um aumento de bactérias resistentes a antibióticos. No entanto, isso não é o que acontece naturalmente. Esse é um experimento projetado em grande escala. A aplicação em grande escala de antibióticos é um processo artificial que obriga microrganismos a expressarem genes resistentes a antibióticos, ou a modificarem, por mutação, seus receptores a antibióticos, e nada mais. Toda tentativa de replicar a evolução em laboratório é um exemplo de design, e não um exemplo do que acontece de fato na natureza. Todos esses experimentos, por mais bem elaborados que sejam, investigam os

limites de processos naturais. Qualquer coisa resultante de seleção artificial não é evolução, mas design, experimentos de aleatoriedade projetados.

O que acontece, então, na natureza? Em média, as taxas de mutação são da ordem de 10-10 (frequência com que determinada base de DNA sofre mutação a cada divisão celular). De acordo com várias estimativas, mutações negativas excedem as positivas em uma proporção de um para mil até um milhão. Jerry Bergman[1] examinou o tema das mutações benéficas. Fez uma simples busca de conteúdo na internet e encontrou 453.732 ocorrências da palavra "mutação", das quais apenas 186 mencionavam a palavra "benéfica". Nessas 186 referências, as supostas mutações "benéficas" implicavam, uniformemente, mudanças com perda de função (perda de informação). Não há um caso sequer de criação de novas informações.

Uma mutação, mesmo quando é positiva, também precisa ser fixada em uma população a fim de ser benéfica. A maioria das mutações, contudo, não se fixa. Elas se perdem: cedo ou tarde, uma mutação solitária em um mundo imenso perece. Na vida real, todos os genomas se degeneram, como foi demonstrado usando-se pressuposições biologicamente relevantes em simulações numéricas do mecanismo de mutação/seleção.[2] Toda vida está se degenerando desde que surgiu: a vida caminha para a degeneração, e não para a evolução.

III. Microrganismos industriais

Pouco depois da descoberta dos microrganismos, Louis Pasteur mostrou que eles não se formam espontaneamente sob condições estéreis, em uma solução de nutrientes. À luz do conhecimento atual sobre a complexidade até mesmo dos microrganismos mais simples, essa possibilidade beira a impossibilidade.

Em 1887, Pasteur patenteou um método para produzir cerveja e levedura. Em pouco tempo, indústrias de todo tipo começaram a usar microrganismos isolados (bactérias, leveduras e fungos) na produção de diversos produtos químicos, farmacêuticos e alimentícios. Os primeiros exemplos foram ácidos orgânicos, acetona, butanol e glicerol. Durante a Segunda Guerra Mundial e depois dela, teve início a produção de antibióticos em grande escala. Nas décadas de 1950 e 1960, tecnologias de produção foram adaptadas para manufaturar enzimas, aminoácidos, vitaminas e vacinas e, em tempos recentes, para produzir proteínas diagnósticas e terapêuticas.

Como um processo de produção biotécnico é aprimorado? Há duas maneiras básicas: otimização das condições do processo (nutrientes, condições de inanição, temperatura, pH, disponibilidade de oxigênio, velocidade da agitação etc.) e otimização do organismo de produção. Aqui, tratarei apenas da segunda maneira. A fim de aprimorar a produção do composto A, o primeiro passo é ir à natureza e tentar encontrar cepas microbianas que produzam mais que a cepa usada anteriormente. Então, por meio de técnicas de mutação aleatória, a cepa é levada a superproduzir o composto A em um ambiente laboratorial protegido, o que torna a cepa incapaz de sobreviver na natureza. Se isso não bastasse, técnicas genéticas modernas podem ser usadas para inserir na cepa várias cópias de um gene específico ou para projetar/inserir toda a via de produção em um organismo.

A. Métodos aleatórios

Resultados impressionantes foram obtidos pelo uso de métodos aleatórios. Organismos de produção modernos são capazes de produzir centenas de vezes mais penicilina que a cepa isolada inicialmente por Alexander Fleming em 1929, ou mais de cem gramas por litro de diversos ácidos, ou dezenas de gramas de enzimas secretadas pela célula. Por que um organismo produz em exagero determinado aminoácido, por exemplo? O motivo é simples:

seu mecanismo regulador foi destruído por uma mutação. Nada novo foi criado; ao contrário, a via reguladora existente foi tornada inoperante. A Figura 3.1 mostra de forma esquemática como essa abordagem destrói a regulagem da biossíntese. O aumento na produção de penicilina pelo Penicillium chrysogenum é resultado de um aumento no número de cópias de genes relevantes causado por aprimoramento clássico da cepa (mutação e seleção).

Uso mais um exemplo de minha experiência.[3] Xilitol é um álcool de açúcar com cinco carbonos e é um adoçante não cancerígeno que não prejudica os dentes. É produzido por métodos químicos a partir de espécies de madeira de lei como a bétula. Essas árvores possuem um polímero fibroso chamado xilan, formado principalmente de uma cadeia longa de moléculas de açúcar xilose. A xilose pode ser convertida em xilitol por redução, usando leveduras do gênero Candida. Queríamos aprimorar o processo de produção de xilitol induzindo mutações aleatórias por meio de substâncias químicas tóxicas ou luz UV. Das milhares de mutações criadas dessa forma, isolamos uma cepa que produzia xilitol em abundância e na qual o metabolismo natural do xilitol era retardado (ilustrado na fig. 3.2). Esses organismos não são viáveis na natureza, mas são úteis como organismos de produção. A fim de não perder esses organismos mutantes, é necessário que sejam mantidos cuidadosamente em isolamento, em condições assépticas.

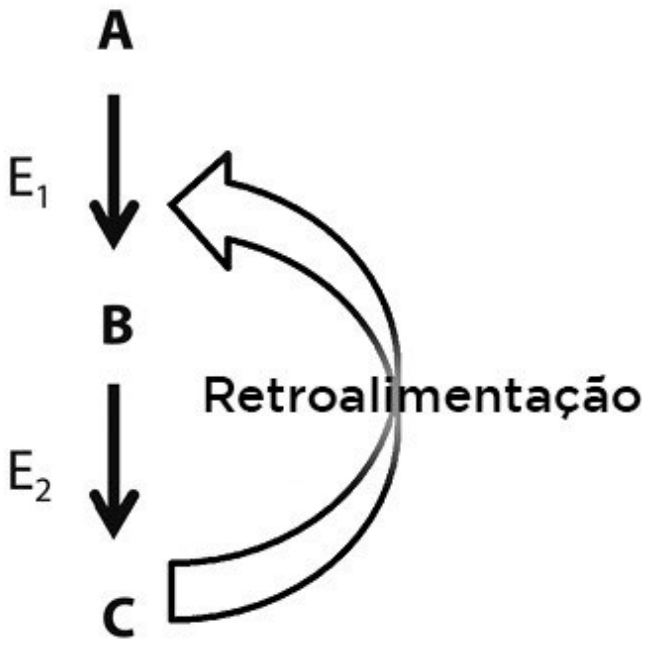


Figura 3.1. Mecanismo de retroalimentação ou feedback. As enzimas E1 e E2 convertem o produto A via B para o produto final C. A atividade da enzima E1 é controlada por C, e o aumento em C desacelera a velocidade de reação de E1. Uma mutação aleatória altera a enzima E1, e o mecanismo de feedback deixa de funcionar. Essa ocorrência leva ao acúmulo de C. Esse princípio é aplicado com frequência na superprodução de aminoácidos.

B. Design por engenharia genética

Cepas que produzem em abundância um composto desejado também podem ser projetadas por ferramentas modernas de engenharia genética. Na produção de enzimas, várias cópias de um gene específico podem ser acrescentadas à cepa de produção. Nas décadas de 1980 e 1990, a indústria de enzimas formou novas cepas de produção usando esse método. Certos fungos, como o

Aspergillus e o Trichoderma, e bactérias como o Bacillus subtilis, podem secretar dezenas de gramas de enzimas por litro de cultura.

Também é possível produzir em abundância enzimas intracelulares. Por exemplo, mais de cem cópias de genes de xilose isomerase foram introduzidas em plasmídeos (moléculas de DNA extracromossômicas) de Streptomyces rubiginosus. Essas cepas têm uma grande carga adicional de genes dos quais o organismo não precisa. Esse organismo só sobrevive como cultura pura em reatores isolados. Na natureza, ele perderia rapidamente os genes adicionais.

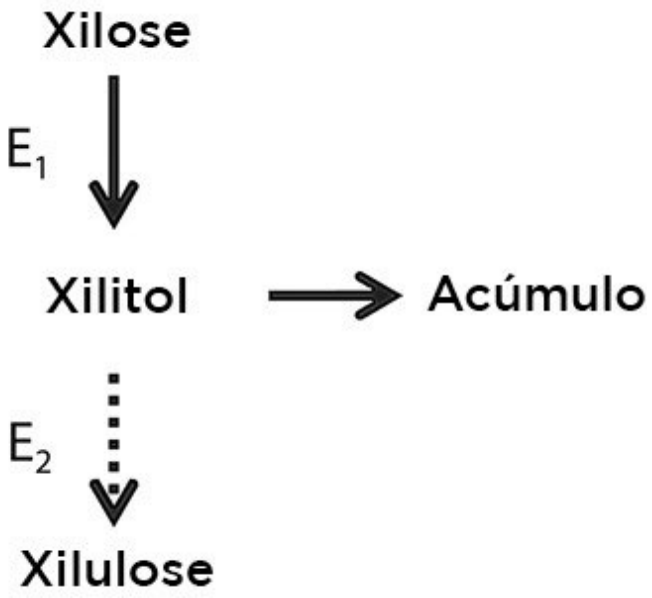


Figura 3.2. Aumento da produção de xilitol. A xilose redutase (E-1) converte xilose em xilitol, em seguida metabolizado por xilitol dehidrogenase (E2) em xilulose. Uma mutação aleatória reduz a atividade de E2 para 10% do original, o que leva ao acúmulo de xilitol pela célula.

Ferramentas de engenharia genética também foram amplamente usadas para colocar novos genes ou mesmo vias metabólicas completas em organismos já existentes. É uma tarefa difícil, que demanda muito tempo e tem limites. Um verdadeiro curinga da

biotecnologia é a bactéria E. coli. Foi convertida para produzir compostos como o azul índigo,[4] 1,3-propanediol[5] para a indústria química, isopreno[6] como material inicial para borracha sintética, insulina humana,[7] eritropoietina[8] e até mesmo ácidos graxos[9] para biodiesel. Esses são exemplos de design sistemático de vias de reação. No entanto, essa abordagem só é possível quando o metabolismo básico da E. coli não é alterado e os produtos não são tóxicos. Também nesse caso, esses organismos não são viáveis na natureza e, em pouco tempo, morreriam ou perderiam o material genético estranho adicional.

Para mostrar os limites desses processos, volto a usar o xilitol como exemplo. Queríamos produzir xilitol a partir da glucose, uma substância de baixo custo e facilmente disponível. A levedura de padeiro é um metabolizador eficiente da glucose e tem uma via para produzir xilitol como produto intermediário. O acréscimo no organismo de dois genes (veja fig. 3.2) — xilose redutase e xilitol dehidrogenase — deveria, pelo menos teoricamente, resultar na produção de xilitol. A ideia funcionou, mas o rendimento de xilitol foi extremamente baixo, apenas 2,5%.[10] Uma abordagem semelhante com bactérias alcançou uma taxa de conversão de 23%,[11] a mais alta da qual se tem registro para a produção de xilitol a partir da glucose com uma cepa bacteriana.

C. Experimentos relativos à “evolução” feitos com microrganismos

Todos esses experimentos são exemplos de design, e não de processos que acontecem na natureza. Uma vez que um organismo é isolado e cultivado em um recipiente de laboratório, o ambiente não é mais natural para o organismo. No entanto, esses experimentos mostram quais são os limites das mudanças naturais e, o que é igualmente importante, qual é sua direção.

Em 1968, Wu et al.[12] publicaram resultados que mostravam que a bactéria Aerobacter aerogenes havia aprendido a crescer em xilitol. Essa ocorrência foi usada como exemplo de evolução. O que aconteceu, de fato? Uma mutação havia destruído o sistema regulador normal da bactéria, o que resultou em uma produção contínua de uma de suas enzimas capaz de reduzir xilitol. Não foi criado nada novo.

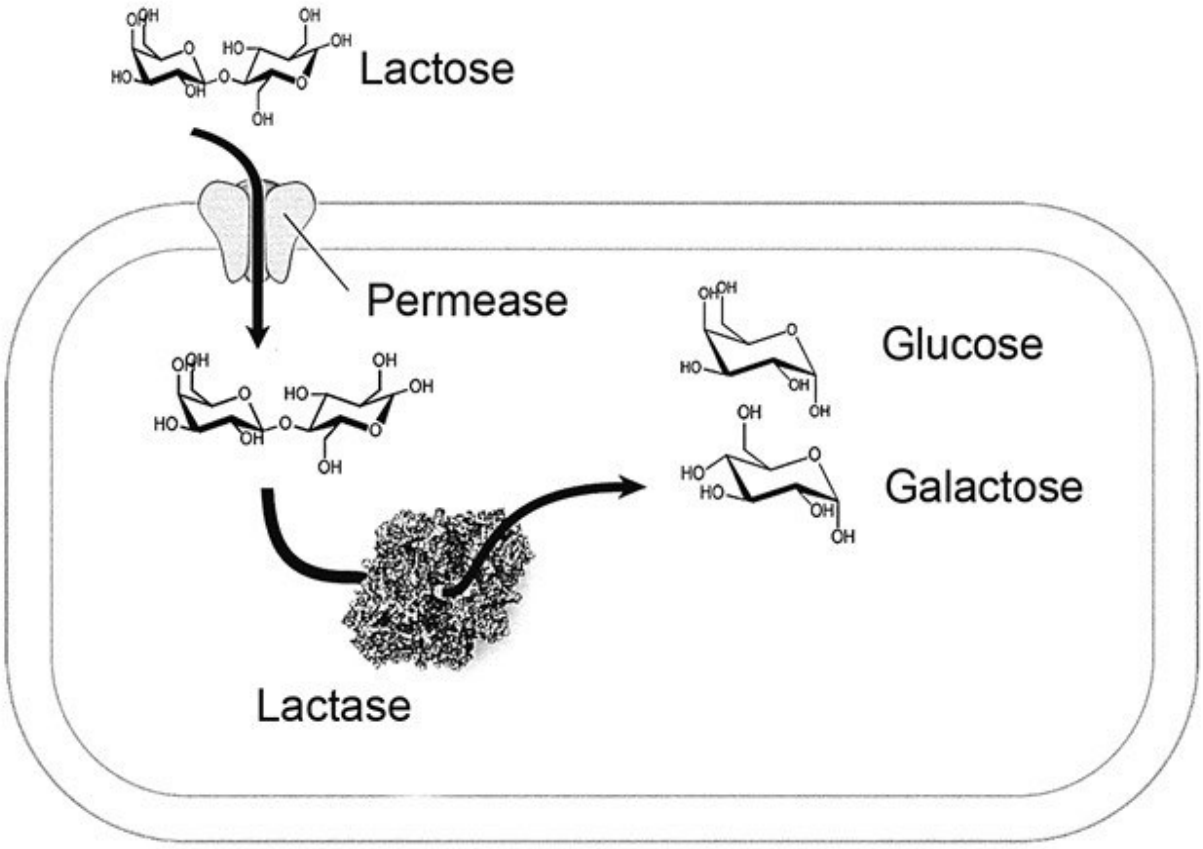


Figura 3.3. Uso de lactose por E. coli. A proteína permease traz a lactose para dentro da célula, e a enzima lactase a degrada, formando glucose e galactose, usadas pela célula como fontes de energia.

Experimentos realizados por Barry Hall[13] forneceram mais esclarecimento. Ele estudou E. coli e sua capacidade de evoluir. A

bactéria pode usar a lactose, o açúcar do leite, como fonte de energia. Para isso, ela tem em sua membrana celular uma permease que transporta a lactose para dentro da célula, e uma enzima chamada lactase (beta-galactosidase) que divide a lactose em dois açúcares simples, glucose e galactose (fig. 3.3). Hall destruiu o gene de codificação da lactase, o que resultou em mutantes que não eram mais capazes de usar a lactose como fonte de energia.

Quando Hall cultivou essas células mutantes em uma solução de nutrientes com lactose, surgiram, com regularidade, mutantes que pareciam ser capazes de crescer em lactose. O que aconteceu? A E. coli tem uma enzima (Ebg) bastante parecida com a enzima lactase, embora não seja capaz de degradar lactose. Uma única mutação no ebgA (o gene que codifica a Ebg) é suficiente para permitir o crescimento em lactose. Somente a Ebg, cujo papel não é conhecido, poderia ter passado por mutação para usar lactose, embora, de acordo com Hall "a melhor enzima Ebg não chegue nem perto da eficiência catalítica da enzima LacZ".[14] Uma única mutação em uma grande população bacteriana com bilhões de células está inteiramente ao alcance da evolução aleatória.

Os experimentos de Richard Lenski com E. coli provavelmente são os mais conhecidos de simulação de evolução em longo prazo. Michael Behe trata em detalhes do significado desses experimentos.[15] Os organismos perderam várias de suas capacidades (como a de produzir flagelos) e não adquiriram coisa alguma que já não tivessem (como a captação e utilização de citrato). Nas bactérias, evoluir significa perder genes.[16] Membros da espécie competem para ver qual cresce e se reproduz com mais rapidez e, portanto, livram-se de todas as funções desnecessárias.

O experimento evolutivo mais impressionante registrado até agora foi realizado por uma equipe internacional usando a Salmonella enterica.[17] Em 22 de outubro de 2012, uma reportagem afirmou que foi a primeira vez que alguém demonstrou a origem de um novo gene! Na realidade, um gene com uma atividade secundária fraca foi duplicado, e essa atividade secundária foi fortalecida. Nada mais, nada de novo. E, no entanto, o trabalho foi descrito da seguinte

forma na literatura científica (os grifos são meus, para mostrar em que pontos inteligência foi introduzida no experimento):

Pesquisadores projetaram um gene que governava a síntese do aminoácido histidina e fazia algumas pequenas contribuições para a síntese de outro aminoácido, o triptofano. Em seguida, colocaram várias cópias do gene em bactérias Salmonella que não tinham o gene normal para criar triptofano. As bactérias Salmonella continuaram a copiar os efeitos benéficos do gene produtor de triptofano ao longo de três mil gerações e as duas funções divergiram em dois genes inteiramente distintos, o que fez desse experimento a primeira ocasião em que pesquisadores observaram diretamente a criação de um gene inteiramente novo em um ambiente laboratorial controlado.

Há mais um experimento evolutivo interessante realizado com E. coli. Pressupõe-se em geral que uma via mutacional evolutiva com várias etapas seja possível, caso todos os passos intermediários sejam funcionais e possam ser completados com uma só mutação. A atividade produzida dessa forma pode, contudo, ser tão fraca que a célula precisa expressar de modo exagerado a hipotética enzima recém-formada — em outras palavras, produzir grandes quantidades dessa enzima. Essa situação exige grande esforço da célula, pois requer o uso de capacidade adicional de síntese. Há grande possibilidade, portanto, de que a célula se livre dessa atividade fraca, mesmo que possa ser benéfica.

Gauger et al.[18] estudaram o que acontece nesse caso em condições laboratoriais. Introduziram duas mutações em um gene trpA que interferia com a síntese de aminoácido triptofano. Uma mutação destruiu a atividade completamente, e a outra, apenas parcialmente. A célula poderia ter readquirido a via de síntese de triptofano por meio de duas mutações consecutivas. No entanto, isso não aconteceu. O experimento mostrou que, mesmo que uma célula

pudesse adquirir uma nova atividade por meio da multiplicação e mutação de genes, ela se livraria dela, pois a nova atividade era um peso grande demais.

Embora os experimentos descritos com frequência sejam promovidos como evidências a favor da evolução, na verdade, todos foram projetados e sondam os limites de fenômenos naturais. Não refletem o que acontece, de fato, na natureza. Em tempos recentes, Chatterjee et al. publicaram um artigo importante em que analisaram o período necessário para inovações evolutivas. De acordo com sua principal descoberta, para chegar a sequências funcionais consideravelmente diferentes da inicial, os processos levam um tempo exponencialmente longo, de acordo com o comprimento necessário da sequência. Quando a busca começa de um ponto plano no panorama da aptidão (exatamente a situação que existe quando se começa com uma sequência aleatória), para uma sequência típica de mil nucleotídios a busca não é bem-sucedida, mesmo se várias populações realizam a busca ao longo de toda a existência da Terra. A busca não é bem-sucedida mesmo quando a área que se tem como alvo é extremamente ampla:

O número estimado de células bacterianas na Terra é cerca de 10^{30}. Para dar um exemplo específico, suponhamos que haja 10^{24} buscas independentes, cada uma com uma população cujo tamanho é $N \sim 10^{6}$. A probabilidade de que pelo menos uma dessas buscas independentes seja bem-sucedida dentro de 10^{14} gerações para uma sequência de comprimento C = 1000 e um pico amplo de c=1/2 é menor que 10-26.[19]

A busca também é malsucedida quando os alvos são muitos e amplos, qualquer que seja o tamanho da população no modelo. Esse estudo corrobora, portanto, a conclusão de que há um limite rígido para o que podem realizar os processos evolutivos como costumam ser entendidos.

Décadas de evidências experimentais com microrganismos podem ser resumidas da seguinte forma:

Microrganismos podem ser projetados para produzir em abundância compostos desejados, por meio de mutações aleatórias ou de ferramentas de engenharia genética.

A produção desses organismos necessita de altíssimas taxas de mutação e seleção artificial sistemática ou de fastidiosa formação e otimização de vias eficientes carreadas para os organismos, dois processos que não têm equivalente na natureza.

Esses organismos não são viáveis em condições naturais devido à elevada carga de mutações ou à carga genética não natural adicional.

Populações microbianas isoladas em experimentos de laboratório apresentam variações dentro de limites restritos e, com o tempo, perdem informações.

IV. Proteínas

Há consenso entre cientistas de que a sequência de elementos constituintes de um biopolímero representa um tipo de informação codificada molecularmente; é a sequência específica dos nucleotídios ou aminoácidos que constituem o DNA, o RNA ou as moléculas de proteína que determinam sua estrutura e função. As proteínas são as mais versáteis e eficientes quando se trata de função; para convencer-se disso só é preciso olhar de relance um quadro com vias metabólicas que mostre o imenso número de reações catalisadas por enzimas.[20]

Vinte aminoácidos são os elementos constituintes — os blocos de construção — das proteínas presentes em todos os organismos vivos, desde as bactérias até os seres humanos. Em média, uma proteína tem trezentos aminoácidos de comprimento, mais exatamente 267 no caso de proteínas bacterianas e 361 no caso de proteínas eucarióticas.[21] Esses trezentos aminoácidos podem ser ordenados de 20^{300} (10^{390}) formas distintas. Em geral, os cientistas concordam que, com base em várias linhas de dados experimentais, mais de uma sequência proteica é capaz de desempenhar determinada função.

Não há consenso, porém, quanto ao tamanho da fração de moléculas de proteína entre as não funcionais, nem quanto à melhor maneira de descrever as informações funcionais que residem nas proteínas. A questão torna-se confusa em razão de experimentos que mostram a existência de famílias de proteínas com mais de 100 mil membros com sequências relacionadas, embora diferentes e, o que é muito provável, essencialmente com a mesma estrutura e função. Ademais, também são conhecidas proteínas cujas sequências e estruturas são diferentes, mas com funções semelhantes. Como tratar dessa questão complicada?

A. Raridade de proteínas funcionais no espaço proteico

Jack W. Szostak (Prêmio Nobel, 2009) e seus colegas realizaram, ao longo dos últimos vinte anos, estudos extensos relacionados à evolução de proteínas com novas funções. Esse trabalho é de importância extraordinária não apenas em razão de sua novidade metodológica, mas também de sua originalidade conceitual, profundidade e amplitude.

Estudos experimentais com proteínas se tornaram possíveis graças a um grande avanço metodológico que permitiu que uma molécula mRNA permanecesse ligada de modo covalente, depois da tradução,

com a proteína cuja sequência ela codificava (Roberts e Szostak;[22] Nemoto et al.[23]. Uma importante vantagem desse método é o fato de que os pesquisadores puderam começar com uma ampla população de diferentes moléculas de DNA, semelhante àquela usada para selecionar RNAs funcionais. A segunda importante vantagem é o fato de que a seleção de proteínas funcionais resulta automaticamente na seleção de seu mRNA, permitindo ciclos de transcrição reversa, amplificação de PCR, transcrição, tradução e nova seleção.

Usando esse procedimento, Keefe e Szostak[24] examinaram a frequência de proteínas funcionais entre polipeptídios cujas sequências de aminoácidos eram quase aleatórias. A função selecionada foi a ligação com ATP, e o comprimento das proteínas era de oitenta aminoácidos. Quatro famílias de proteínas que se ligam com ATP foram isoladas da biblioteca inicial de $6x10^{12}$ sequências, indicando que aproximadamente 1 em 10^{11} das sequências iniciais tinha atividade de ligação com ATP. De acordo com os autores,

Como conclusão, propomos que proteínas funcionais são suficientemente comuns no espaço sequencial de proteína (aproximadamente 1 em 10^{11}) que podem ser descobertas por meios inteiramente estocásticos, como os que supostamente atuaram quando as proteínas foram usadas inicialmente pelos organismos vivos.

Recentemente, Kozulic e Leisola[25] fizeram uma análise minuciosa desses resultados e concluíram que, mesmo com suposições extremamente conservadoras, seria de menos de 1 em 10^{32} a probabilidade de encontrar atividade de ligação com ATP que funcionaria em uma célula, o que torna a formação de atividade funcional por seleção aleatória uma impossibilidade prática.

A fração 10-32 derivada de modo conservador é consideravelmente mais alta do que algumas estimativas anteriores. Por isso, Yockey,[26] tomando como base sequências de citocromo c relatadas, estimou que essa fração é 10-65. Reidhaar-Olson e Sauer[27] estimaram que a fração é 10-63. Posteriormente, Axe[28] concluiu com base em seus estudos com beta-lactamases que degradam penicilina que a probabilidade de encontrar uma enzima funcional entre sequências aleatórias é entre 10-77 e 10-53. Em um estudo de quatro grandes famílias de proteínas, Durston e Chiu[29] estimaram que sequências funcionais ocupam uma fração extremamente pequena do espaço sequencial, em todos os casos menor que 10-100. Em contrapartida, a estimativa de Taylor et al.[30] é de que uma biblioteca com 10^{24} membros deva conter uma mutase AroQ. Diante desses números diversos, e tendo em conta a escassez de dados experimentais no presente, pode-se ter certeza de que a fração de proteínas funcionais entre sequências aleatórias é inferior a 1 em 10^{20}.

Kozulic e Leisola[31] não são os primeiros a argumentar que há um limite para aquilo que os processos evolutivos podem realizar. Behe, em The edge of evolution [O limiar da evolução][32] e em textos subsequentes, forneceu fortes evidências de que esse “limiar” existe. Sanford, em The genetic entropy [A entropia genética][33] explicou não apenas por que a seleção natural não se sai bem na tarefa de criar novidades em genomas, mas também por que é incapaz de impedir o genoma de sofrer deterioração. Axe[34] forneceu sólidas evidências do motivo pelo qual até mesmo um só enovelamento proteico está além do alcance dos processos evolutivos.

B. Modificação aleatória de estruturas proteicas existentes

As enzimas têm ampla e diversificada aplicação: são usadas em sabões em pó, na produção de alimentos, na indústria têxtil, em rações para animais, na produção de substâncias químicas etc. Infelizmente, enzimas naturais nem sempre são apropriadas para

condições industriais em que altas temperaturas, extremos de pH e vários outros produtos químicos interferem com as reações enzimáticas. Com o uso de ferramentas de engenharia genética é possível modificar enzimas existentes por meio de vários métodos. Uma abordagem consiste em modificar aleatoriamente a codificação do gene para determinada enzima. Esse processo é chamado de evolução dirigida (um oximoro, pois associa dois termos opostos). Em seguida, procura-se encontrar entre as variantes criadas desse modo os mutantes que tenham melhor funcionamento. Alguns resultados surpreendentes foram alcançados com essa técnica (Leisola e Turunen[35]:



Figura 3.4. Mutações do gene de xilanase. A. Parte de um gene de xilanase com 669 nucleotídios (primeira linha, em caixa-baixa) e sequência de aminoácidos da respectiva enzima (segunda linha, em caixa-alta). B. O mesmo gene e a estrutura proteica resultante depois de mutações sítio-dirigidas (o sítio modificado está sublinhado). Dois aminoácidos de treonina são substituídos por cisteínas na estrutura proteica.

A atividade enzimática foi aprimorada.

Estabilidade térmica e de pH foi aumentada.

A especificidade mudou.

Atividades secundárias foram aprimoradas.

Estabilidade contra solventes e oxidantes foi aprimorada.

Apesar dessas realizações, a técnica tem limitações:

É necessário haver uma via mutacional para a nova estrutura.

É preciso haver capacidade de criar uma biblioteca de mutantes grande o suficiente a fim de encontrar os raros mutantes positivos.

É necessário ter um método rápido de triagem para detectar os raros mutantes positivos.

Behe estimou que o limite máximo para um processo mutacional aleatório é de duas a três mutações simultâneas em uma proteína. Essa proposta harmoniza com os resultados obtidos por Hall[36] com mutantes de lactose.

Também é necessário ressaltar que a evolução dirigida não tem relação alguma com o que acontece na natureza. É um nome criado para um tipo específico de experimento de design. São características típicas de design as taxas de mutação extremamente altas, as condições de reação cuidadosamente selecionadas, o uso de ferramentas de engenharia genética, a seleção de variantes rumo a um alvo desejado etc.

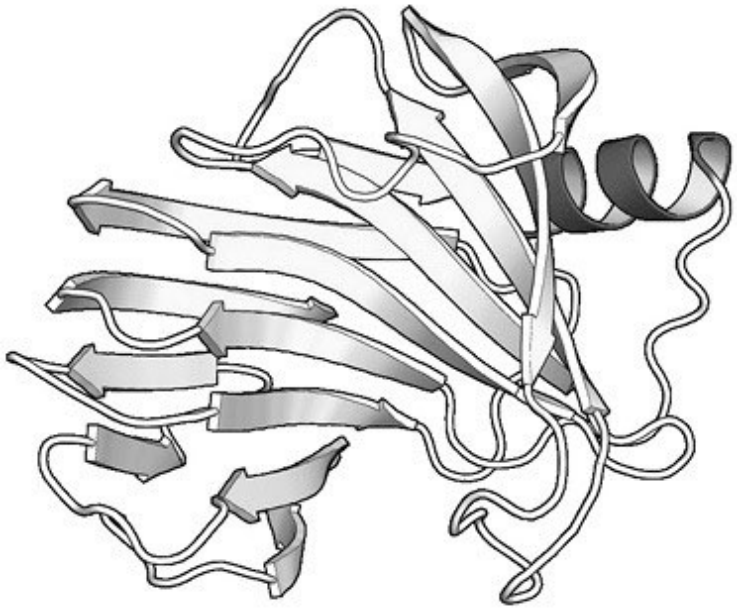


Figura 3.5. Modelo em 3D de xilanase.

C. Mudanças por design

Comecei a trabalhar com uma enzima de xilanase em 1974 e, desde 1997, o objetivo de minha equipe de pesquisa é modificar sua estrutura com o intuito de aprimorar sua estabilidade. Projetamos pontes de dissulfeto na molécula a fim de estabilizá-la contra temperaturas extremas e influenciar a estabilidade e o perfil de seu pH (e.g., Xiong et al.[37]; Li et al.[38]. As pontes são formadas automaticamente, quando dois aminoácidos de cisteína se encontram em posição e distância corretas entre si. A figura 3.4A mostra parte do gene de xilase (primeira linha) e os respectivos aminoácidos (segunda linha). As posições modificadas por métodos genéticos são apresentadas em negrito. A figura 3.4B mostra as duas posições em que os genes foram modificados. As mutações levam à incorporação de duas cisteínas (C; códon tgc) para substituir treonina (T; códon acg/acc). Uma ponte de dissulfeto é formada

espontaneamente entre os dois resíduos de cisteína na estrutura usada como modelo na figura 3.5.

A probabilidade de formar uma ponte aleatoriamente é muito baixa, apenas uma chance em 20 milhões. A probabilidade de formar duas pontes é mais baixa ainda: de uma em 4×10^{14} alternativas. Na prática, é algo completamente fora do alcance de métodos aleatórios, e mais distante ainda daquilo que pode acontecer, de fato, na natureza. Várias equipes de pesquisa procuraram aprimorar a estabilidade da xilanase com métodos aleatórios e, em alguns casos, obtiveram bons resultados, mas jamais criaram pontes de dissulfeto. A probabilidade de formação da ponte de dissulfeto descrita acima na verdade é muito mais baixa, pois é preciso alterar inteiramente cinco nucleotídios no gene com 669 blocos, uma possibilidade em 1.4×10^{17} (o limite de Behe era de duas a três mutações).

Sugeriu-se que novas atividades enzimáticas são formadas para que atividades secundárias fracas sejam aprimoradas por mutações aleatórias. Claro que isso é possível, mas, nesse caso, não se forma nada que seja novo, apenas se fortalece a atividade já existente, enquanto a estrutura proteica básica permanece a mesma. “Nada evolui a menos que já exista.”[39] Um artigo recente de Axe e Gauger[40] enfatiza esse fato: mutação e seleção podem aprimorar bons designs, mas nunca inventar um design.

Também se propôs que novas proteínas são formadas por duplicação de genes. Nesse caso, o gene mantém sua função original, enquanto a nova cópia pode se modificar para novas funções. O ponto de partida seria uma proteína funcional, mas não precisaria ser formada da estaca zero. Essa ideia, contudo, tem vários problemas: (1) De onde veio o gene original? (2) O gene duplicado pode mudar apenas dentro de limites restritos. (3) Ao longo do tempo, todos os genes se degeneram (Sanford[41]).

Bloom et al.[42] mostraram que uma estabilidade adicional permite mais mutações e torna a estrutura proteica mais flexível, sem destruir sua estrutura natural. Isso apenas enfatiza o fato de que nenhum

processo aleatório é capaz de transformar a estrutura básica de determinada enzima em uma estrutura distinta.

Gauger e Axe[43] realizaram um experimento semelhante, mas escolheram duas enzimas com estruturas bastante parecidas entre si. Fizeram 29 mudanças específicas de aminoácidos para uma das enzimas sem conseguir mudar sua função para outra. Concluíram que até mesmo essa alteração modesta significaria pelo menos sete mudanças de nucleotídios e, tendo em conta as taxas de mutação conhecidas, levaria no mínimo 10^{27} anos, mais que a idade estimada da Terra:

… esse resultado e outros semelhantes colocam em dúvida a prática convencional de inferir com base apenas na semelhança que transições para novas funções ocorreram por meio de evolução darwiniana.

Blanco et al.[44] realizaram estudos experimentais do espaço sequencial entre duas pequenas proteínas distintas que possuem dois enovelamentos distintos. Uma era uma proteína com 62 aminoácidos que se enovela como um sanduíche ortogonal de folha-beta com oito fitas e outra era uma proteína com 57 aminoácidos e uma alfa-hélice central junto de uma folha-beta com quatro fitas. Os autores projetaram uma série gradativa de mutantes na tentativa de entender se haveria uma via evolutiva de um enovelamento para outro. A conclusão de seu estudo foi de que o espaço sequencial entre as duas proteínas é enorme. O resultado indica que apenas uma pequena fração desse espaço teria propriedades adequadas para o enovelamento em uma estrutura singular. O espaço sequencial das duas proteínas pequenas não se sobrepunha, e uma mudança de um enovelamento para outro não podia ser obtida dentro de uma trajetória evolutiva válida. Portanto, é muito mais fácil formar uma nova proteína da estaca zero do que mudar uma estrutura básica para outra distinta!

Fiz uma breve recapitulação dos principais resultados obtidos durante as últimas três décadas de engenharia de proteínas e, especialmente, de enzimas. Esses resultados podem ser resumidos da seguinte forma:

Proteínas podem ser modificadas com métodos aleatórios e especificamente projetados, mas apenas dentro de limites restritos: as mudanças não são fundamentais, e estruturas básicas não podem ser alteradas.

Todos os experimentos foram projetados e realizaram buscas em um espaço muito maior do que os processos naturais teriam feito.

Até mesmo com a entrada de grandes quantidades de dados intelectuais, nada essencialmente inédito foi criado.

Agentes inteligentes experimentados não tentariam transformar uma proteína em outra por meio de experimentação aleatória; antes, formariam uma nova proteína do princípio.

V. Por que, então?

Em 1972, eu estava no auditório principal da Universidade de Helsinque, onde era um jovem aluno de bioquímica. Francis Schaeffer tinha vindo a Helsinque para dar uma série de palestras. Durante essas palestras, percebi o quanto meu conceito de verdade era ingênuo. Comprei todos os livros dele e comecei minhas leituras na área de filosofia, disciplina que, até então, havia considerado de pouco ou nenhum valor. Alguns anos depois, como parte de meus estudos de bioquímica, li Biochemistry, de Albert Lehninger.[45] O último capítulo falava da origem da vida, e fiquei surpreso ao ver que, em lugar de ciência sólida, continha, em essência, especulações filosóficas. Os proteinoides aleatórios sintetizados por Sidney Fox

eram considerados importantes para a resolução do problema da origem da vida, e não havia discussão alguma sobre o problema das informações. Também estudei Enzymeles [Enzimas], de Dixon e Webb.[46] Eles tratam aberta e honestamente dos problemas reais associados às especulações sobre a origem da vida. A obra de Wilder-Smith, The creation of life [A criação da vida][47] foi extremamente esclarecedora: não fazemos ideia de onde veio a vida com seu imenso conteúdo de informações. Àquela altura, convidei três de meus professores para conversar sobre essas questões importantes. Depois de duas sessões, percebi que eles não tinham uma resposta concreta, mas haviam engolido o que chamarei de conceito “moderno” de verdade (veja a discussão a seguir) sem maior reflexão.

É necessário perguntar: “Por que resultados claros e cálculos teóricos objetivos não convencem cientistas de que a evolução é apenas uma narrativa sem um mecanismo?”. O motivo deve estar fora da ciência; ele está na filosofia. Em Filebo, de Platão (429-347 a.C.), Sócrates faz a pergunta filosófica primordial, a saber:

se tudo isso que chamam Universo é entregue à direção de uma miscelânea de irracionalidade e acaso ou se, pelo contrário, como nossos pais declararam, é ordenado e governado por uma admirável inteligência e sabedoria.[48]

Apenas alguns cientistas expressam abertamente seu ponto de partida filosófico. O prêmio Nobel Jack Szostak e seus colaboradores articulam com clareza seus pressupostos e conclusões filosóficos. Em um artigo publicado em 2012, portanto, lemos:

A química simples em diversos ambientes da Terra em seu início levou ao surgimento da química cada vez mais complexa e, por fim,

à síntese dos componentes biológicos fundamentais. A certa altura, o agrupamento desses materiais em células primitivas permitiu o surgimento do comportamento evolutivo darwiniano, seguido da evolução gradativa de formas de vida mais complexas que levaram à vida moderna.[49]

O que é, então, o conceito “moderno” de verdade? Depois de centenas de discussões ao longo dos anos, está claro para mim que pouquíssimos cientistas naturais têm consciência de seus vínculos filosóficos. Um número ainda menor tem conhecimento de Friedrich Hegel e sua influência sobre o conceito de verdade. Schaeffer resumiu a influência de Hegel da seguinte forma: “Todas as coisas são relativizadas. Ao fazê-lo, Hegel mudou o mundo”.[50] Kozulic e Leisola[51] tratam em certa medida do efeito do pensamento hegeliano sobre a aceitação da evolução.

Ao longo dos últimos 45 anos, tenho conversado com centenas de alunos e professores do mundo todo. A influência do pensamento hegeliano, associado à filosofia naturalista, é tremenda: contradições claras são toleradas; resultados experimentais banais são interpretados como prova de importantes conceitos filosóficos; e mesmo quando os experimentos apontam para uma direção diferente, são interpretados como evidências de algum ponto pressuposto. Poucos cientistas parecem ser capazes de ver as contradições nas seguintes declarações: (1) A formação dos elementos constituintes explica a origem das estruturas que eles compõem. (2) Toda mudança biológica é evolução. (3) Perda de informação é aumento de informação. (4) Similaridade comprova ancestralidade comum. (5) Experimentos projetados de modo inteligente são provas de fenômenos naturais.

O conceito moderno de verdade significa que até mesmo resultados claros de experimentos são relativizados ou interpretados para que signifiquem exatamente o oposto daquilo que mostram de fato. Observemos essas declarações mais de perto (1 e 5). Os experimentos sobre a origem da vida são experimentos de

laboratório projetados de modo inteligente e, na melhor das hipóteses, produzem — dentre um grande número de substâncias químicas tóxicas — alguns dos muitos elementos constituintes da vida. Não chegam nem perto de produzir sequer o mais simples organismo vivo, com seu grande conteúdo de informações. Por vezes, julga-se que até mesmo a presença de água na superfície de planetas é suficiente para a origem da vida! O mesmo se aplica aos chamados experimentos evolutivos dirigidos feitos com enzimas. Considera-se que imitam a evolução darwiniana, embora sejam apenas experimentos minuciosamente projetados em laboratórios. (2 e 3) Mudanças biológicas observadas provam apenas variação e adaptação. Em geral, são associadas a perda de informação, e não ganho. (4) Similaridade mostra apenas similaridade, e não explica a origem da similaridade.

VI. Antecedentes históricos

Essa distinção entre design e evolução ficou clara em 1859, quando Charles Darwin publicou A origem das espécies.[52] Em 1844, quinze anos antes de Darwin, Robert Chambers publicou Vestiges of the natural history of Creation [Vestígios da história natural da Criação][53], livro no qual ele propõe que as espécies passam por transmutações sob a direção de um Poder Criador, ou seja, com intencionalidade e projeto. A ideia de Chambers foi fortemente criticada pelos principais cientistas daquele tempo, entre eles Thomas Huxley, bem como por teólogos da época. Darwin excluiu explicitamente a possibilidade de que a seleção natural opere debaixo de qualquer direção ou orientação. Apenas algumas de muitas declarações de livros do século 19 mostram que a exclusão absoluta da intencionalidade — ou seja, a ausência de direção por uma inteligência, ou teleologia — foi o principal motivo da aceitação da teoria de Darwin em sua época:

Outro fato não pode deixar de chamar a atenção. Quando a teoria da evolução foi proposta em 1844 em Vestiges of Creation, foi universalmente rejeitada; quando foi proposta pelo sr. Darwin menos de vinte anos depois, foi recebida com aclamação. Por quê? Os fatos hoje são os mesmos de outrora. Eram tão conhecidos outrora quanto são agora. A teoria, no que diz respeito à evolução, era então exatamente o que é hoje. […] Há somente uma causa para o fato referido que podemos identificar. Vestiges of Creation não excluiu expressa ou efetivamente a intencionalidade. Darwin o faz. Esse é o motivo atribuído pelos mais zelosos defensores de sua teoria para a adoção da mesma.[54]

Mas, como o sr. Darwin nos diz, o uso dos termos “plano de criação” ou “unidade de design” são sinais de ignorância. Em outras palavras, não há “plano de criação”, não há “unidade de design” na hipótese darwiniana. O ponto favorável na variação selecionada nunca é um ponto projetado. É favorável simplesmente por acaso, sorte, destino ou acidente, e é selecionado pela lei hipotética, porque o afortunado acaso o fez como ele é. […]

[E ainda] o sr. Darwin escora o trabalho principal de desenvolvimento da vida na seleção natural. “Na verdade”, diz ele, “dê-me uma luta pela existência; dê-me fracos e fortes participando dessa luta; dê-me fracos sucumbindo, e não preciso de Intencionalidade e Projeto [Design] para explicar coisa alguma”.[55]

O que mais impressionou este autor em sua primeira leitura atenta de Origem das espécies foi a convicção de que a teleologia, como costuma ser entendida, recebeu seu golpe mortal das mãos do sr. Darwin.[56]

O mais curioso na biologia moderna é que todas as evidências que procuram provar o mecanismo de evolução na verdade são exemplos de design! Darwin não viu nada na biologia que pudesse

convencê-lo da intencionalidade, como fica evidente em sua correspondência com Asa Gray:

Sua pergunta sobre o que me convenceria de Intencionalidade e Projeto [Design] é difícil de responder. Se eu visse um anjo que desceu para nos ensinar o bem e, pelo fato de outros o terem visto, me convencesse de que não estava louco, acreditaria em intencionalidade. Se pudesse ser inteiramente convencido de que vida e mente eram, de modo desconhecido, função de outra força imponderável, seria convencido. Se o ser humano fosse feito de latão ou de ferro e não fosse ligado, de nenhuma forma, a qualquer outro organismo que já existiu, talvez fosse convencido. Mas é infantilidade escrever tudo isso.[57]

Esse tipo de confusão, expressada por cientistas modernos, começou muito tempo atrás, quando alguns cientistas e teólogos, a fim de harmonizarem seus conceitos de religião com a teoria de Darwin, equipararam, na prática, o significado dos termos evolução e design. Eis citações de dois dos primeiros evolucionistas teístas:

Transmutacionismo (um nome antigo para a hipótese evolutiva), outrora considerado a própria antítese das duas ideias anteriores, harmoniza-se bem com elas caso a evolução seja entendida como algo ordenado e planejado [designed].[58]

A pergunta, portanto, é reduzida a isto: “O processo de evolução foi planejado [designed] e guiado ou não?”. Qualquer que seja o caso, é evolução; mas, se foi guiado, também é criação, e a evolução é o método da criação.[59]

Kenneth Miller, evolucionista teísta moderno, diz praticamente a mesma coisa:

Vejo um planeta repleto de possibilidades evolutivas, uma criação contínua em que a Providência divina se manifesta em todas as coisas vivas. Vejo uma ciência que nos diz que, de fato, a vida tem um design. E o nome desse design é evolução.[60]

Para evolucionistas teístas, expressões como “evolução dirigida”, “estratégia evolutiva”, “design evolutivo”, “evolução coordenada”, “criacionismo evolutivo”, “evolução teísta” etc., fazem sentido. Os darwinistas de hoje toleram essas expressões porque esse é o preço a ser pago para manter a aparência de validade de todo o dogma darwiniano. Quando colocados contra a parede a respeito do significado verdadeiro dessas expressões, os darwinistas costumam dizer que elas são meras metáforas.

Em uma resenha crítica recente na revista BIO-Complexity, David Snoke mostrou que o uso de conceitos e termos teleológicos é amplamente difundido na biologia de sistemas contemporânea e, portanto, que cientistas dessa disciplina operam com base na ideia de design, e não de programa evolutivo:

Muitos insistem que o paradigma de design inteligente precisa apresentar um programa quantitativo e preditivo bem-sucedido para a biologia, mas, ao que parece, esse programa já existe bem debaixo de nosso nariz.[61]

Concordo com Snoke. Discuti extensamente junto com Kozulic[62] como, na bioquímica e na biologia molecular, sustenta-se uma ilusão de continuidade de uma programa de pesquisa evolutiva, em medida

considerável, pelo uso e aceitação de contradições (Contradictio in adjecto). Se design é equiparado a evolução, não há possibilidade de descartar a evolução sem também descartar o design.

A meu ver, não há como provar nada de forma lógica para pessoas que, como Kenneth Miller, equiparam coisas contraditórias. O fato de duas coisas não poderem ser, ao mesmo tempo, verdadeiras e não verdadeiras (o princípio da não contradição) é uma lei da qual Platão e Aristóteles tinham pleno conhecimento. Ora, pode-se tentar argumentar que evolução e design não são contraditórios. No entanto, os escritos de Charles Darwin e de seus contemporâneos, e de muitos outros desde então, provam que são. Darwin e seus seguidores declaram abertamente que variações acidentais e a lei da seleção natural criaram todas as espécies de organismos vivos. Nesse caso, o design está excluído. De modo contrastante, se o design é a causa da criação das espécies, o acaso e a lei são excluídos como criadores das espécies.

[1] Jerry Bergman, "Research on the deterioration of the genome and Darwinism: why mutations result in degeneration of the genome", artigo apresentado no congresso Intelligent Design Conference, Biola University (April 22-23, 2004).

[2] Winston Ewert, "Overabundant mutations help potentiate evolution: the effect of biologically realistic mutation rates on computer models of evolution", BIO-Complexity 2015, n. 1 (2015): 1-11, doi (digital object identifier):10.5048/BIO-C.2015.1.

[3] Juha Apajalahti; Matti Leisola, "Method for the production of xylitol", US Patent 20040014185 A1 (2013).

[4] Burt D. Ensley; Barry J. Ratzkin; Timothy D. Osslund et al., "Expression of naphthalene oxidation in Escherichia coli results in the biosynthesis of indigo", Science 222 (1983): 167-9.

[5] I-Teh Tong; Hans H. Liao; Douglas C. Cameron, "1,3-propanediol production by Escherichia coli expressing genes from the Klebsiella

pneumoniae dha regulon", Applied and Environmental Microbiology 57, n. 12 (1991): 3541-6.

[6] Andreas Zurbriggen; Henning Kirst; Anastasios Melis, "Isoprene production via the mevalonic acid pathway in Escherichia coli", BioEnergy Research 5, n. 4 (2012): 814-82.

[7] David V. Goeddel; Dennis G. Kleid; Francisco Bolivar; Herbert L. Heyneker, Daniel G. Yansura et al., "Expression in Escherichia coli of chemically synthesized genes for human insulin", Proceedings of the National Academy of the Sciences 76, n. 1 (1979): 106-10.

[8] Sylvia Lee-Huang, "Cloning and expression of human Erythropoietin cDNA in Escherichia coli", Proceedings of the National Academy of the Sciences 81 (1984): 2708-12.

[9] Parwez Nawabi; Stefan Bauer; Nikos Kyrpides; Athanasios Lykidis, "Engineering Escherichia coli for biodiesel production utilizing a bacterial fatty acid methyltransferase", Applied and Environmental Microbiology 77, n. 22 (2011): 8052-61, doi:10.1128/AEM.05046-11.

[10] Mervi H. Toivari; Laura Ruohonen; Andrei N. Miasnikov; Peter Richards; Merja Penttilä, "Metabolic engineering of Saccharomyces cerevisiae for conversion of d-glucose to xylitol and other five-carbon sugars and sugar alcohols", Applied and Environmental Microbiology 73, n. 17 (2007): 5471-6, doi:10.1128/AEM.02707-06.

[11] Mira Povelainen; Andrei Miasnikov, "Production of xylitol by metabolically engineered strains of Bacillus subtilis", Journal of Biotechnology 128 (2007): 24-31.

[12] T. T. Wu; E. C. Lin; S. Tanaka, "Mutants of Aerobacter Aerogenes capable of utilizing xylitol as a novel carbon", Journal of Bacteriology A96, n. 2 (1968): 447-56.

[13] Barry Hall, "The EBG system of E. coli: origin and evolution of a novel beta-galactosidase for the metabolism of lactose", Genetica 118 (2003): 143-56.

[14] Ibidem, 154.

[15] Michael J. Behe, “Experimental evolution, loss-of-function mutations, and the first rule of adaptive evolution”, Quarterly Review of Biology 85, n. 4 (2010): 419-45, doi:10.1086/656902.

[16] Marcia Stone, “For microbes, devolution is evolution”, BioScience 64, n. 10 (2014): 956, disponível em: http://bioscience.oxfordjournals.org/content/64/10/956.full.

[17] Näsvall Joakim; Lei Sun; John R. Roth; Dan I. Andersson, “Real-time evolution of new genes by innovation, amplification, and divergence”, Science 338, n. 6.105 (2012): 384-7, doi:10.1126/science.1226521.

[18] Ann K. Gauger; Stephanie Ebnet; Pamela F. Fahey; Ralph Seelke, “Reductive evolution can prevent populations from taking simple adaptive paths to high fitness”, BIO-Complexity 2010, n. 2 (2010): 1-9, doi:10.5048/BIO-C.2010.2.

[19] Krishnendu Chatterjee; Andreas Pavlogiannis; Ben Adlam; Martin A. Nowak, “The time scale of evolutionary innovation”, PLoS Computational Biology 10, n. 9 (2014): e1003818, doi:10.1371/journal.pcbi.1003818.

[20] Para mais informações, veja Gerhard Michal, org, “Part 1: metabolic pathways”, BioChemical Pathways (2014), 4. ed., disponível em: http://biochemical-pathways.com/#/map/1.

[21] Luciano Brocchieri; Samuel Karlin, “Protein length in eukaryotic and prokaryotic proteomes”, Nucleic Acids Research 33 (2005): 3390-400, doi:10.1093/nar/gki615.

[22] Richard W. Roberts; J. W. Szostak, “RNA-peptide fusions for the in vitro selection of peptides and proteins”, Proceedings of the National Academy of the Sciences 94, n. 23 (1997): 12297-302.

[23] Naoto Nemoto; Etsuko Miyamoto-Sato; Yuzuru Husimi; Hiroshi Yanagawa, “In vitro virus: bonding of mRNA bearing puromycin at the

3′-terminal end to the C-terminal end of its encoded protein on the ribosome in vitro", FEBS Letters 414, n. 2 (1997), p. 405-8, doi:10.1016/S0014-5793(97)01026-0.

[24] Anthony D. Keefe; Jack W. Szostak, "Functional proteins from a random-sequence library", Nature 410, n. 6829 (2001): 715-8, doi:10.1038/35070613.

[25] Branko Kozulic; Matti Leisola, "Have scientists already been able to surpass the capabilities of evolution?", viXra Biochemistry (2015), disponível em: http://vixra.org/abs/1504.0130.

[26] Hubert P. Yockey, "A calculation of the probability of spontaneous biogenesis by information theory", Journal of Theoretical Biology 67, n. 3 (1977): 377-98, doi:10.1016/0022-5193(77)90044-3.

[27] John F. Reidhaar-Olson; Robert T. Sauer, "Functionally acceptable substitutions in two α-helical regions of λ repressor", Proteins 7, n. 4, (1990): 306-16, doi:10.1002/prot.340070403.

[28] Douglas D. Axe, "Estimating the prevalence of protein sequences adopting functional enzyme folds", Journal of Molecular Biology 341 (2004): 1295-315, doi:10.1016/jmb.2004.06.058.

[29] Kirk K. Durston; David K. Chiu, "Functional sequence complexity in biopolymers", in: David Abel David, org., The first gene: the birth of programming, messaging and formal control (New York: LongView/Academic, 2012), p. 117-33.

[30] Sean V. Taylor; U. Kai; K. U. Walter; Peter Kast; Donald Hilvert, "Searching sequence space for protein catalysts", Proceedings of the National Academy of the Sciences 98, n. 19 (2001): 10596-601, doi:10.1073/pnas.191159298.

[31] Kozulic; Leisola, "Have scientists already been able to surpass the capabilities of evolution?".

[32] Michael J. Behe, The edge of evolution (New York: Simon & Schuster, 2008).

[33] John C. Sanford, The genetic entropy (Livonia: FMS, 2014).

[34] Douglas D. Axe, “The case against a Darwinian origin of protein folds”, BIO-Complexity 2010, n. 1 (2010): 1-12, doi:10.5048/BIO-C.2010.1.

[35] Matti Leisola; Ossi Turunen, “Protein engineering: opportunities and challenges”, Applied Microbiology and Biotechnology 75 (2007): 1225-32, doi:10.1007/s00253-007-0964-2.

[36] Barry Hall, “EBG system of E. coli”.

[37] Hairong Xiong; Fred Fenel; Matti Leisola; Ossi Turunen, “Engineering the thermostability of Trichoderma reesei endo-1,4-β-xylanase II by combination of disulphide bridges”, Extremophiles 8, n. 5 (2004): 393-400, doi:10.1007/s00792-004-0400-9.

[38] He Li; Lasse Murtomäki; Matti Leisola; Ossi Turunen, “The effect of thermostabilising mutations on the pressure stability of Trichoderma reesei GH11 xylanase”, Protein Engineering, Design, and Selection (2012): 1-6, doi:10.1093/protein/gzs052.

[39] Rajendrani Mukhopadhyay, “Close to a miracle”, ASBMB Today (October 2013): disponível em: http://www.asbmb.org/asbmbtoday/asbmbtoday_article.aspx?id=48961.

[40] Douglas Axe; Ann Gauger, “Model and laboratory demonstrations that evolutionary optimization works well only if preceded by invention — selection itself is not inventive”, BIO-Complexity 2015, n. 2 (2015): 1-13, doi:10.5048/BIO-C.2015.2.

[41] Sanford, Genetic entropy.

[42] Jesse D. Bloom; Sy T. Labthavikul; Christopher R. Otey; Frances H. Arnold, “Protein stability promotes evolvability”, Proceedings of the National Academy of the Sciences 103 (2006): 5869-74, doi:10.1073_pnas.0510098103.

[43] Ann K. Gauger; Douglas D. Axe, “The evolutionary accessibility of new enzyme functions: a case study from the Biotin Pathway”, BIO-Complexity 2011, n. 1 (2011): 1-17, doi:10.5048/BIO-C.2011.1.

[44] Francisco J. Blanco; Isabelle Angrand; Luis Serrano, “Exploring the conformational properties of the sequence space between two proteins with different folds: an experimental study”, Journal of Molecular Biology 285 (1999): 741-53, disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9878441.

[45] Albert L. Lehninger, Biochemistry (New York: Worth, 1970) [edição em português: Bioquímica (São Paulo: E. Blucher, 1976-1977)].

[46] Malcolm Dixon; Edwin C. Webb, Enzymes (London, Reino Unido: Longman, 1964), p. 656-63.

[47] Arthur E. Wilder-Smith, The creation of life: cybernetic approach to evolution (Chicago: Harold Shaw, 1970).

[48] Disponível em: http://classics.mit.edu/Plato/philebus.1b.txt.

[49] Jack W. Szostak, “Attempts to define life do not help to understand the origin of life”, Journal of Biomolecular Structure and Dynamics 29, n. 4 (2012): 599-60, doi:10.1080/073911012010524998.

[50] Francis A. Schaeffer, Escape from reason, The Complete Works of Francis A. Schaeffer (Wheaton: Crossway, 1968), 5:232-3, 5 vols. [edição em português: A morte da razão (São José dos Campos: Fiel, 1997).

[51] Kozulic; Leisola, “Have scientists already been able to surpass the capabilities of evolution?”.

[52] Tradução de John Green (São Paulo: M. Claret, 2005).

[53] Vestiges of the natural history of Creation and other evolutionary writings (Chicago: University of Chicago Press, 1994).

[54] Charles Hodge, What is Darwinism? (New York: Scribner, Armstrong, 1874), p. 145-6, disponível em: https://archive.org/details/cu31924024755567.

[55] James Carmichael, Design and Darwinism (Toronto: Hunter, Rose, 1880), p. 24, 33 (grifo do autor da citação).

[56] Thomas H. Huxley, The lay sermons, addresses, and reviews (New York: D. Appleton, 1880), disponível em: https://archive.org/details/laysermonsaddre08huxlgoog.

[57] "Charles Darwin and Asa Gray on design: letters from the Darwin Correspondence Project" (September 17, 1861), North Carolina State University, disponível em: http://www4.ncsu.edu/~kimler/hi482/Design.pdf.

[58] St. George Mivart, On the genesis of species (s.l.: 1871), p. 241, disponível em: http://www.macrodevelopment.org/mivart/.

[59] George St. Clair, Darwinism and design; or, creation by evolution (London, Reino Unido: Hodder & Stoughton, 1873), p. 110.

[60] Michael O. Garvey, "Biologist Kenneth Miller to receive Notre Dame's 2014 Laetare Medal", University of Notre Dame News, University of Notre Dame (March 30, 2014), disponível em: http://news.nd.edu/news/47186-biologist-kenneth-miller-to-receive-notre-dames-2014-laetare-medal/, acesso em: 18 out. 2016.

[61] David Snoke, "Systems biology as a research program for intelligent design", BIO-Complexity 2014, n. 3 (2014): 1-11, doi:10.5048/BIO-C.2014.3.

[62] Kozulic; Leisola, "Have scientists already been able to surpass the capabilities of evolution?".

4

As propostas atuais de mecanismos químicos de evolução apontam com precisão para a primeira vida?

James M. Tour

Resumo

[1]

Abiogênese é o processo prebiótico em que vida — como uma célula, por exemplo — surge de materiais não vivos, como compostos orgânicos simples. Muito antes de a evolução poder sequer começar, a origem da primeira vida, daquela primeira célula, teria de vir de moléculas mais simples e não vivas. Na Terra, as moléculas essenciais para a vida, segundo a concebemos, são os carboidratos (também chamados açúcares ou sacarídeos), ácidos nucleicos, lipídios e proteínas (polímeros de aminoácidos). O texto a seguir descreve o processo pelo qual a síntese orgânica é realizada e as considerações geralmente necessárias para sintetizar um sistema complexo em que várias partes moleculares se reúnem para operar coordenadamente. Essa ideia será demonstrada na síntese de nanomáquinas. Em seguida, serão consideradas algumas das propostas que outros fizeram para a síntese de carboidratos e de

bases nucleotídicas que contêm carboidratos, a partir de um meio prebiótico. Serão mencionados sucintamente os obstáculos para a tarefa muito mais difícil de fazer com que os componentes moleculares fundamentais se reúnam em um sistema funcional. Não são levadas em conta entidades cientificamente desconhecidas que, conforme propostas, semearam a vida na terra, como um agente de design ou panspermia. Será apresentada uma opinião que mostra que as evidências mais fortes contrárias às propostas da pesquisa prebiótica atual são os dados dos próprios pesquisadores. As propostas atuais podem adiar a descoberta de soluções científicas nesse campo, uma vez que parecem estar conduzindo os pesquisadores por vias infrutíferas.

. . . . .

Qualquer explicação da origem da primeira vida precisa abranger um mecanismo que gere as substâncias químicas necessárias para [que haja] a vida e, então, um mecanismo para como a vida surgiu dessas substâncias químicas não vivas preexistentes. Propostas de abiogênese procuram explicar de que maneira os processos químicos transformaram substâncias químicas não vivas preexistentes em moléculas mais completas portadoras de informações, como DNA, RNA e proteínas. Para que uma explicação da origem da vida seja realista, é preciso haver processos químicos capazes de organizar compostos orgânicos simples em macromoléculas e células vivas complexas e biologicamente relevantes. A vida requer carboidratos, ácidos nucleicos, lipídios e proteínas. Mas quais são os processos químicos por trás da origem dessas substâncias? Qual é a origem do metabolismo, ou dos sistemas de armazenagem e processamento de informações que dependem desses compostos químicos complexos?

Minha experiência no trabalho com química sintética, em que produzo nanomáquinas relativamente simples, me levou a receber com ceticismo as propostas para a origem dos elementos químicos fundamentais necessários para a vida.[2] Alguns biólogos parecem

imaginar que existem mecanismos moleculares prebióticos plenamente compreendidos para a síntese de carboidratos ou de proteínas, lipídios ou ácidos nucleicos. Estão extremamente desinformados.[3] Outros acreditam que, se essas vias químicas ainda não foram identificadas, assim o serão, em breve. A meu ver, esses biólogos são ingenuamente otimistas. Aquilo pelo que esperam não acontecerá em um futuro próximo.

E não é de admirar: poucos biólogos chegaram a sintetizar uma molécula complexa a partir da estaca zero. Minha experiência com síntese orgânica me leva a propor que processos químicos, por si só, simplesmente não fazem o que seria necessário para gerar macromoléculas biologicamente relevantes, muito menos nanossistemas complexos em uma célula viva.

Explico em mais detalhes os motivos para meu ceticismo.

O design de moléculas

Para começar, tratemos do processo de design e síntese de moléculas em geral, necessário para formar, com êxito, uma molécula capaz de desempenhar determinada função.

Esse design inicial é importante. Por vezes, os designs de moléculas são assistidos por computador; com mais frequência, porém, os passos iniciais são dados no papel. Primeiro, é preciso desenhar um alvo, ou designá-lo de outro modo. Essa não é uma tarefa banal. Em alguns casos, os químicos viram o alvo em um sistema relacionado; em outros casos, conjecturam sobre as propriedades do alvo com base em seu peso molecular, seu formato, os componentes ligados à espinha dorsal e suas funções e capacidades.

Uma vez que o alvo é selecionado, a etapa seguinte é a retrossíntese, quer no papel, quer em uma tela de computador. O

químico põe o alvo no topo da página e, então, desenha uma árvore invertida (ou gráfico), descendo um passo de cada vez, em múltiplas ramificações, até chegar a um nível em que os materiais iniciais estejam disponíveis.[4]

Em seguida, a árvore invertida é podada. Alguns ramos, que levam a becos sem saída, são cortados. Um refinamento mais detalhado de diversos caminhos leva a um conjunto de vias desejadas; esses são os caminhos que podem ser experimentados em laboratório.

De posse de um alvo e de uma via para alcançá-lo, o químico sintético deve, então, experimentar várias permutações químicas. É possível que cada passo precise ser otimizado, e cada passo deve ser considerado à luz de modificações específicas de sítio e de diferentes velocidades de reação.

O que é desejado costuma ser ligeiramente diferente em estrutura daquilo que não é desejado. Se o produto A é uma imagem espelhada do produto B, um voltado para a esquerda e outro para a direita, a separação torna-se uma tarefa demorada e desafiadora, que requer estruturas espelhadas complementares. Várias moléculas em sistemas biológicos naturais são homoquirais, o que significa que apenas moléculas voltadas para a esquerda ou para a direita são usadas, e não ambas. Suas imagens espelhadas não são capazes de desempenhar suas funções.

Ademais, poucas reações chegam a fornecer um aproveitamento de 100%; poucas reações são isentas de subprodutos danosos. A purificação é essencial. Se os subprodutos forem deixados na reação, resultarão em misturas complexas que impossibilitarão a execução correta de outras reações.

Depois da purificação, é necessário empregar vários métodos espectroscópicos e espectrométricos para confirmar as estruturas moleculares resultantes. Como o químico sintético logo aprende, se formar o intermediário molecular errado, todos os passos subsequentes ficarão comprometidos.

Por fim, produtos intermediários com frequência são instáveis por exposição ao ar, à luz do sol ou à luz no interior de um ambiente, ou à água. Os químicos sintéticos precisam trabalhar em segundos ou minutos para evitar a ocorrência de reações químicas ou processos naturais destrutivos.

A construção de nanoveículos

Como exemplo do que é necessário para sintetizar compostos orgânicos, considere a síntese de uma máquina molecular, um nanoveículo, uma estrutura unimolecular simples que pode se deslocar sobre uma superfície ao receber energia térmica ou fotônica. Meus colegas e eu construímos em laboratório essas máquinas relativamente simples, e nossas descobertas sobre a síntese de nanoveículos foram publicadas em diversos artigos científicos revisados por pares.[5]

Nosso objetivo inicial era desenhar “nanocaminhões” e “nanocarros” que se movessem sobre superfícies de ouro. Eles consistem em três partes mecânicas moleculares básicas: rodas de fulereno,[6] um chassi de anéis aromáticos ou oligo(fenileno etinileno)s (OFEs) e eixos de alquinos (veja os caminhões na fig. 4.1a e 1b e os carros na fig. 4.1d e 1e).

Nosso projeto foi a primeira máquina de tamanho molecular a incorporar partes mecânicas como rodas e eixos, com movimento no nível unimolecular.[7] O movimento de rolamento desses nanocarros era semelhante ao movimento de rolamento de carros macroscópicos.

Construímos dois tipos de nanoveículos: uma estrutura rígida nos nanocaminhões 1a e 1b, precursores ao longo do caminho sintético para esses compostos, como 1c, e uma estrutura semirrígida nos nanocarros 1d e 1e. Todos esses designs foram necessários porque

descobrimos, ao longo do estudo, que uma melhor flexibilidade da estrutura do chassi, combinada com um aumento no número de unidades de alquino, aumentava consideravelmente a solubilidade das estruturas de fulereno em forma de rodas nos solventes orgânicos em que eram sintetizadas.

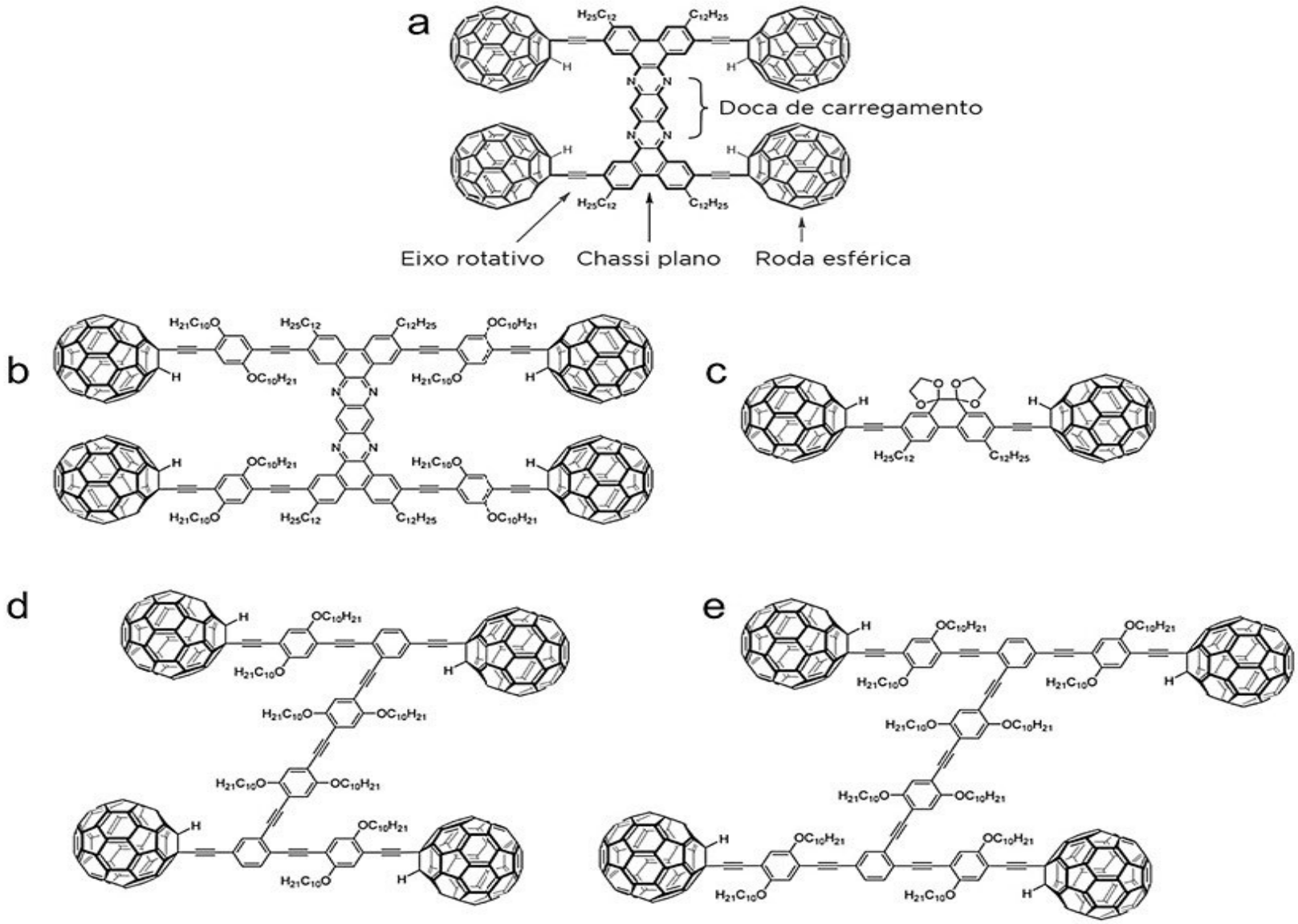

a
Doca de carregamento
Eixo rotativo
Chassi plano
Roda esférica
b
c
d
e

Figura 4.1. Nanocaminhões e nanocarros.

Não foi um processo direto. Primeiro, tivemos de encontrar uma forma de ligar as rodas de fulereno (uma esfera de 60 carbonos) aos eixos de alquino e, depois, uma forma de construir um chassi com a estrutura apropriada e de ligar os eixos ao chassi. Tivemos de planejar novas reações sob novas condições para cada caso. Para os nanocaminhões, a primeira e a segunda estruturas se mostraram inviáveis devido à rigidez e à insolubilidade do chassi. Modificamos, então, o design do chassi: um chassi semirrígido em forma de *Z* para os nanocarros superou as dificuldades. A primeira estrutura de nanocarro ainda era insolúvel demais para ser devidamente purificada, mas o nanocarro 1e (o quarto design geral) finalmente pôde ser purificado adequadamente e caracterizado (i.e., sua estrutura molecular pôde ser determinada) para mais estudos. Observe que todos esses designs e experimentos exigiram conhecimento e aptidão consideráveis. E, no entanto, mesmo com todos esses esforços, não havia como definir a priori as propriedades de cada design, e, à medida que deparamos com problemas, tivemos de recomeçar e redesenhar repetidamente.

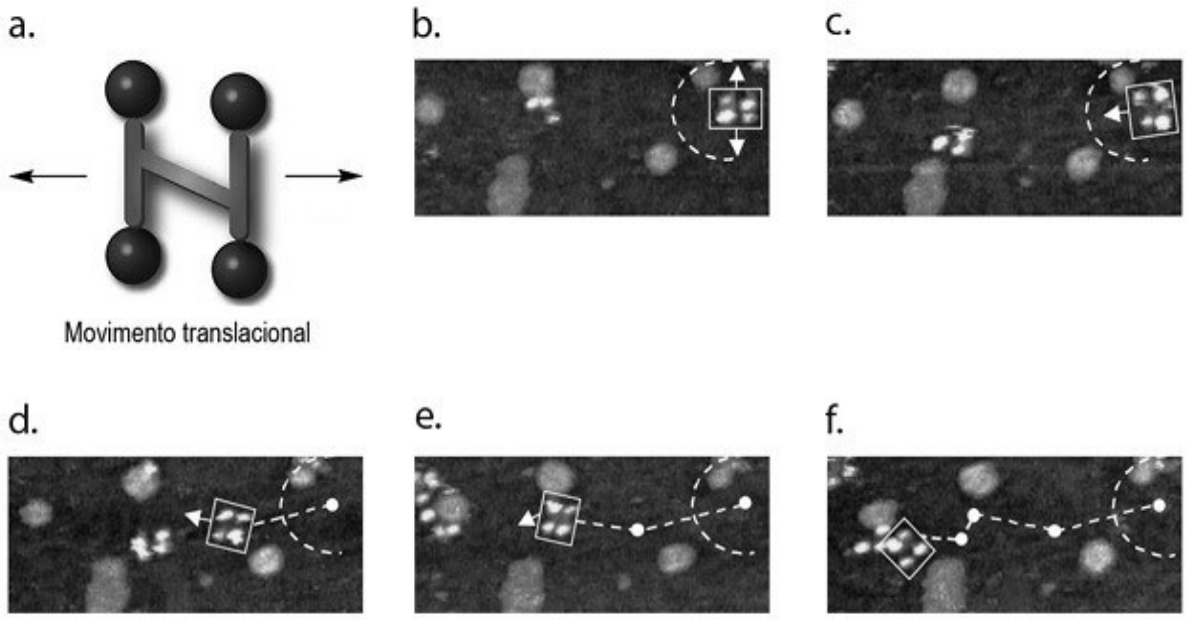


Figura 4.2 Movimento termicamente induzido do nanocarro com quatro rodas — veja e na figura 4.1, conforme visualizado por microscopia de varredura por tunelamento.

Além disso, compramos vários reagentes para usar nesse protocolo; de outro modo, teria sido necessário incluir etapas para sua síntese e purificação. Foi necessário realizar o pré-tratamento de solventes para que o sistema não fosse contaminado por impurezas como oxigênio, que retardam ou reduzem as reações desejadas. A purificação foi necessária em cada etapa, uma vez que as reações químicas raramente fornecem ao químico materiais suficientemente puros para uso em etapas subsequentes. Para cada produto, foi necessário um protocolo de purificação distinto. A natureza não se daria a esse luxo ao se mover em direção às moléculas necessárias para a primeira vida ou para a primeira célula viva.

No nanocarro 1e, pudemos demonstrar a ação da arquitetura da roda de fulereno no nível unimolecular. Evidências em favor do movimento de rolamento assistido pela roda e termicamente induzido no

nanocarro 1e sobre ouro foram obtidas por microscopia de varredura por tunelamento (fig. 4.2).

O trabalho que acabei de descrever é apenas um breve esboço dos processos que realizamos para sintetizar os nanocarros. Os detalhes são muito mais ricos.[8]

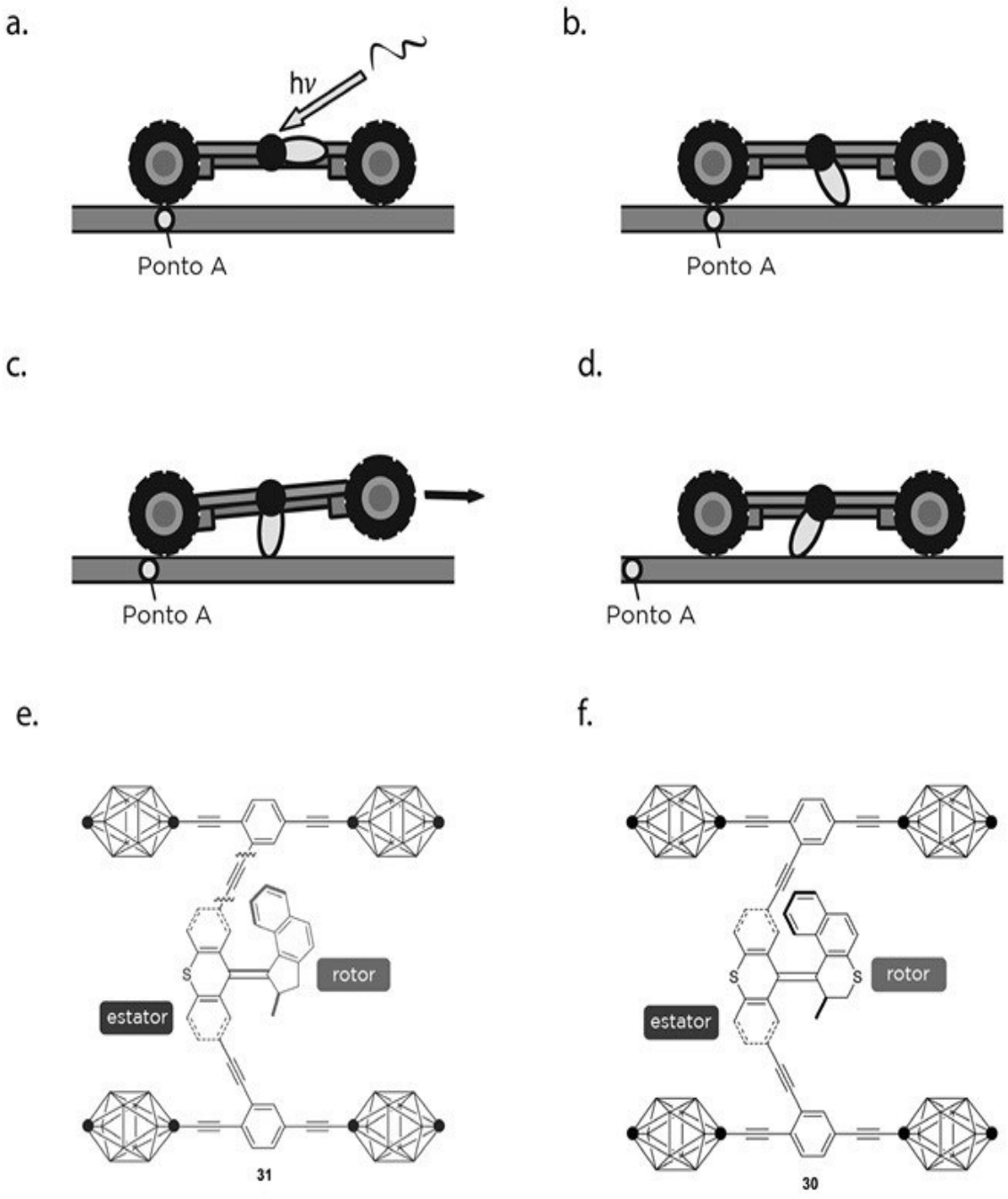


Figura 4.3. Ação do motor do nanocarro. As figuras 4.3a-d mostram o esquema de ativação do motor por luz para que atue como uma roda de pás a fim de impelir o nanocarro sobre uma superfície. 3e e 3f mostram as estruturas dos nanocarros motorizados lento (fig. 4.3e) e rápido (fig. 4.3f). Esses nanocarros têm rodas de para-carborano por motivos que se

tornarão evidentes*. (O termo para-carborano refere-se a uma molécula esférica composta de boro e hidrogênio, exceto nas terminações, onde há ligações de carbono.)

*Veja Jean-François Morin; Yasuhiro Shirai; James Tour, “En route to a motorized nanocar”, Organic Letters 8, n. 8 (2006): 1713; Pinn-Tsong Chiang et al., “Toward a light-driven motorized nanocar: synthesis and initial imaging of single molecules”, ACS Nano 6, n. 1 (2012): 593.

Eis, portanto, algo a considerar quando pensamos no problema da origem da vida: as máquinas moleculares e os sistemas de processamento de informação usados pelas células para sintetizar macromoléculas são muito mais complexos do que qualquer coisa ilustrada aqui. Projetar nanocarros é brincadeira de criança em comparação com as máquinas e sistemas de processamento de informação moleculares que atuam na síntese de proteínas, enzimas, DNA, RNA e polissacarídeos, sem falar em seu agrupamento em sistemas macroscópicos funcionais complexos — fato que tem se tornado cada vez mais evidente para mim à medida que descobrimos mais sobre o quanto é difícil construir e aprimorar nanocarros relativamente simples.

Carros com motores

Nossos veículos de primeira geração funcionavam sem motor.[9] Posteriormente, fizemos versões motorizadas mais complexas de projetar e sintetizar.[10] Os motores são acionados por luz ultravioleta e giram de forma unidirecional. As primeiras versões motorizadas que fizemos tinham uma rotação de 1,8 por hora. Eram demasiadamente lentas. Com um novo design, porém, que nos levou de volta ao

primeiro passo na síntese, obtivemos um nanocarro acionado por luz cujo motor gira a três Mhz (três milhões de rotações por segundo) (fig. 4.3).[11] Era suficientemente rápido.

O plano para sintetizar o nanocarro rápido (fig. 4.3f) abrangeu uma abordagem modular, da qual o acoplamento dos eixos e do estator representou o último passo. No parágrafo recuado a seguir, apresento a descrição da síntese do motor em sua forma mais técnica, com a finalidade de destacar os vários passos e condições especializadas:

De acordo com o desenho 1 [mostrado abaixo], o aquecimento de cetona 1 para refluxo em uma solução de etanol e hidrazina produziu o rotor, hidrazona 2. A conversão de cetona 3 em tiocetona 4 foi aprimorada pela redução da concentração e do tempo de reação em relação aos que aparecem no procedimento publicado. A geração de dupla ligação estericamente impedida entre o rotor e o estator empregou o acoplamento de Barton-Kellog. A hidrazona 2 foi oxidada para o intermediário diazo 5, instável, usando dióxido de manganês por meio de cuidadoso controle de temperatura. O resíduo inorgânico foi removido por filtração em uma configuração que impôs estrita exclusão de ar, oxigênio e umidade. Foi acrescentada tiocetona 4 à substância filtrada púrpura. Ocorreu uma cicloadição [2+3] e a evolução de gás nitrogênio indicou a formação de episulfeto 6. O episulfeto 6 branco e sólido foi, então, tratado com fosfito de trimetila em um tubo de ensaio com tampa de rosca a 130ºC, de modo a formar o motor molecular 7 como uma mistura de isômeros. [Isômeros são estruturas químicas com a mesma ordem de ligação de átomos, mas com estruturas tridimensionais distintas.]

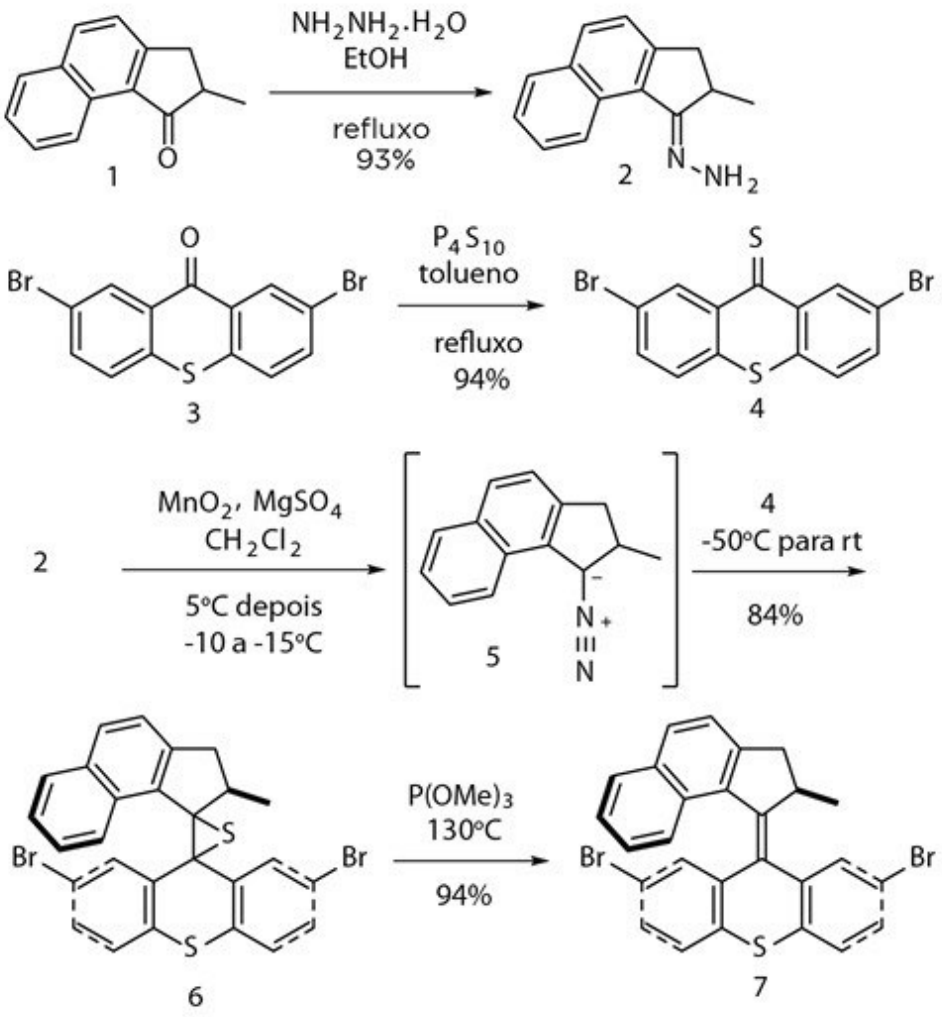


Figura 4.4, esquema 1. Síntese do motor ultrarrápido de rotação unidirecional.*

*Pinn-Tsong Chiang et al., “Toward a light-driven motorized nanocar: synthesis and initial imaging of single molecules”, ACS Nano 6, n. 1 (2012): 593.

Observe todos os pontos em que o químico esteve ativamente envolvido no controle meticuloso das condições da reação. O

desenho 1, acima, ilustra os compostos e os passos do processo.

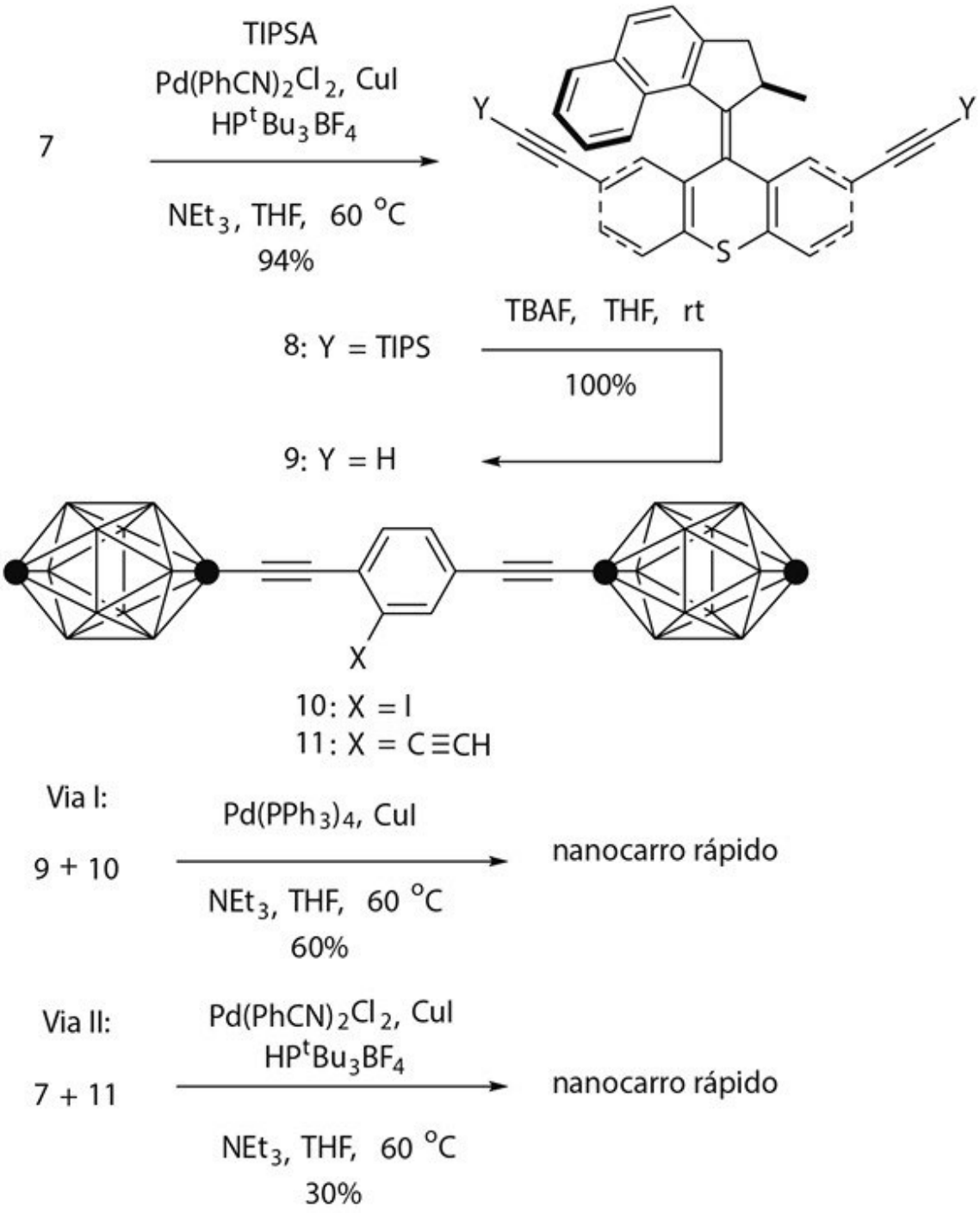


Figura 4.4, esquema 2. Síntese do nanocarro motorizado 31, de segunda geração, por meio de duas abordagens distintas.*

*Pinn-Tsong Chiang et al., “Toward a light-driven motorized nanocar: synthesis and initial imaging of single molecules”, ACS Nano 6, n. 1 (2012): 594.

Tentamos realizar a montagem final do nanocarro rápido (esquema 2), mas o acoplamento entre TMSA e o motor 7 não forneceu o produto biacoplado que desejávamos. Foi usado um catalisador mais reativo, mas o resultado foi decepcionante em razão do alto grau de decomposição. Ao mudar os reagentes e solventes mais uma vez, foi produzido um motor de bis-acetileno com grupo protetor de triisopropilsilil (TIPS). Esse resultado foi excelente. O motor 8 teve seu grupo TIPS removido, produzindo dialcino 9 em rendimento quantitativo. Em seguida, o dialcino 9 e o eixo previamente sintetizado 10 foram acoplados a fim de produzir o nanocarro rápido com rendimento moderado (esquema 2, via 1). Em seguida, buscamos uma via sintética mais convergente (esquema 2, via II) usando o acoplamento entre o motor 7 e o eixo alcinilado 11 e aplicando condições análogas àquelas da síntese do motor 8. Foi obtido, desse modo, o nanocarro rápido, mas com rendimento geral inferior ao que foi obtido pela via I.

Esse processo ressalta uma ocorrência normal na síntese orgânica. Mesmo usando abordagens modulares, pequenas mudanças na estrutura dos reagentes resultam em diferenças enormes na reatividade. Não há maneiras simples de evitar que isso aconteça.

De lento a rápido

Considere as diferenças entre os nanocarros motorizados lento e rápido (fig. 4.3). Uma pequena alteração nos rotores teve impacto enorme sobre sua velocidade de rotação unidirecional, de 1,8

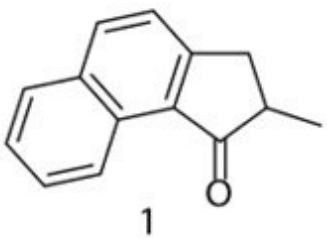
revoluções por hora no caso do nanocarro lento e 3 milhões de rotações por segundo no caso do nanocarro rápido. A parte do rotor do nanocarro lento tem um anel de seis membros com um átomo de enxofre, e o nanocarro com motor rápido tem um anel de cinco membros só com carbonos. O que aconteceu na transição do nanocarro lento para o rápido?

Tivemos de começar com uma cetona 12 (veja fig. 4.5) para o motor lento e, então, usar uma cetona 1 (veja fig. 4.5) para o motor rápido.

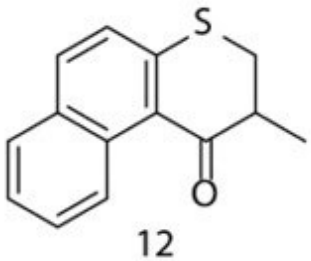
As cetonas 12 e 1, contudo, são derivadas de materiais iniciais inteiramente distintos. Não se tem conhecimento de um método para simplesmente remover o átomo de enxofre no motor 12 e obter cetona 1.

É claro que, no quadro-negro, é tudo muito fácil; pode-se simplesmente apagar átomos à vontade e mostrar cetonas 12 transformando-se em cetonas 1 (fig. 4.5). Mas as reações químicas não acontecem dessa forma. Nem mesmo a expulsão oxidativa de SO2 da cetona 12 pelo método de Ramberg-Bäcklund funcionaria, uma vez que o enxofre é aromaticamente ligado.

Poderíamos ter deixado cetona 12 em um recipiente por milhões de anos e ela não formaria cetona 1 por nenhum método térmico, redutivo, fotoquímico ou enzimático que seja conhecido ou racional. Essa não é uma ocorrência incomum quando diz respeito a compostos que têm pontos de partida claramente distintos na química orgânica. É típica.



1



12

Figura 4.5. Remoção do átomo de enxofre na cetona 12 pode, teoricamente, resultar de forma direta em cetona 1. Embora seja fácil fazê-lo no papel, usando uma borracha, não há metodologia química simples para realizar essa transformação.

Mudanças nas rodas

Por que mudamos as rodas de fulereno do nanocarro na figura 4.1 para os nanocarros motorizados com rodas de carborano nas figuras 4.3e e 4.3f? Porque foi necessário. Não havia como obter funcionalidade motora nos nanocarros motorizados usando rodas de fulereno. Não sabíamos disso quando construímos nanocarros motorizados com rodas de fulereno. Só descobrimos depois. Para nossa decepção, quando os motores são fotoestimulados, transferem sua energia de imediato para as rodas de fulereno e, com isso, os motores não giram.

Portanto, tivemos de mudar as rodas dos carros motorizados para carborano, uma vez que carboranos não aceitam energia de motores fotoestimulados.

As rodas de carborano não eram adequadas para uso sobre metal devido a sua baixa adesão. No entanto, funcionavam bem sobre vidro; fizemos uso extenso delas para estudar o movimento de nanocarros sobre superfícies de vidro.[12]

Um ponto importante: as partes nem sempre são facilmente intercambiáveis sem consequências sérias e inesperadas. Quando os ambientes de trabalho mudam, com frequência são necessárias mudanças drásticas na estrutura molecular a fim de manter as funções do sistema.

Eis um resumo do processo que resultou em nanocarros funcionais e mais detalhes sobre dificuldades com as quais deparamos.

Definir um alvo? Feito. Máquinas moleculares.

Problemas insuperáveis? Sim. A primeira geração de nanocaminhões tinha problemas insuperáveis de solubilidade. Embora os químicos orgânicos tenham pelo menos cinquenta solventes e polaridades de solventes bastante distintos entre os quais escolher, não encontramos uma solução satisfatória.

Começar de novo? Evidentemente, sim.

Reprojetar? Feito. Era necessária flexibilidade molecular, mais especificamente, um chassi menos rígido (nanocarros 1b a 1d). Quando acrescentamos um motor aos nanocarros, o chassi anterior mostrou-se insuficiente. Tivemos de reprojetar os intermediários a fim de afixar os motores. Foi conveniente podermos guardar todos os novos intermediários no congelador para evitar sua decomposição, enquanto construíamos os motores, e tivemos oportunidade de avaliar o trabalho publicado do grupo Feringa, da Holanda, a fim de tomar por base seus projetos iniciais. Mesmo assim, começando da estaca zero nos motores, tivemos de construir alças funcionais que lhes permitissem ser recebidos na montagem do chassi e das rodas. Somente depois da construção dos novos motores descobrimos que eram incompatíveis com as rodas de fulereno plenamente desenvolvidas, devido a problemas de transferência de energia.

Reprojetar novamente? Sim. Quando quisemos passar de um motor lento a um motor rápido, embora o estator fosse reutilizável, o rotor não era. O rotor precisou ser reprojetado da estaca zero para se tornar um rotor unidirecional mais rápido.

Mais uma vez? É claro. Uma vez que mudamos as rodas para torná-las mais apropriadas no trabalho com os motores, descobrimos que as novas rodas não eram compatíveis com uma superfície de ouro. Tivemos de mudar, então, para uma superfície de vidro. A superfície de vidro não era compatível com nossa técnica de captação de

imagem por microscopia de varredura por tunelamento, que exige uma superfície condutora. O vidro é uma superfície isolante.

Começar do zero? A fim de captar imagens dos nanocarros sobre vidro, tivemos de usar uma técnica chamada microscopia de fluorescência unimolecular (MFU), mas surgiu outro problema: os nanocarros não eram fluorescentes. Consequentemente, foi necessário acrescentar um fluoróforo ao chassi. Primeiro, contudo, tivemos de ressintetizar um novo chassi ao qual fosse possível adicionar o suplemento de fluoróforo. Poderíamos ter comprado de uma empresa de produtos químicos um fluoróforo pressintetizado. No entanto, esses fluoróforos volumosos tornavam os nanocarros mais lentos. Portanto, começando mais uma vez da estaca zero, construímos um chassi com eixos fluorescentes. Para isso, tivemos de usar um processo químico inteiramente diferente daquele que havíamos usado nos casos anteriores. Infelizmente, a transferência de energia do motor para os eixos agora fluorescentes diminuiu a eficiência dos motores. Versões mais recentes têm frequências de excitação do motor opticamente distantes das frequências de excitação do fluoróforo. Sabemos quais frequências usar, pois podemos registrar os espectros ópticos usando espectroscopias UV/visíveis de absorção e emissão.

Ainda assim, nossos resultados otimizados não foram quantitativos (~100%). O resultado das reações iniciais em geral foi muito baixo, por vezes até de 0%. Somente depois de repetidas tentativas em condições diferentes pudemos obter um resultado na casa de 50% a 60% e, por vezes, nem isso.

A maioria dos químicos orgânicos concordaria que até mesmo com extenso planejamento, 90% das reações são malsucedidas. Substratos e condições precisam ser reiteradamente modificados para garantir resultados respeitáveis e utilizáveis. A cada etapa, gasta-se tempo considerável em separações e otimizações. Se for permitido o acúmulo de subprodutos, estes podem consumir os

reagentes das etapas seguintes e alterar o curso da reação. A cada uma ou duas etapas, é necessário haver purificação.

Se todas as nossas reações tivessem resultados próximos de 100%, os problemas de separação seriam reduzidos. Pode levar anos, porém, para que isso aconteça, se é que será possível. E, mesmo então, a eficiência atômica suficiente é extremamente rara. Subprodutos de outros reagentes enchem o sistema. Reações com alta eficiência atômica são ainda mais difíceis de obter.

A perda de materiais é onerosa. Em geral, esses subprodutos não podem ser convertidos de volta de forma eficiente em compostos utilizáveis. Na maioria dos casos, o desenvolvimento de um sistema de depuração para a degradação desses produtos, a fim de torná-los novamente materiais iniciais utilizáveis, levaria mais tempo e acarretaria mais custos do que desenvolver as próprias vias sintéticas estabelecidas inicialmente como alvo. Os subprodutos separados são colocados em recipientes de descarte de lixo e enviados para destruição por combustão.

Ao contrário do que provavelmente estava presente em tempos prebióticos, temos uma grande quantidade de recursos disponíveis. Usamos petroquímicos como principais matérias-primas, que vêm em quantidades enormes de produtores de compostos de química fina. Redes elétricas fornecem energia em grande quantidade. Temos a conveniência de encomendar vários dos reagentes necessários para iniciar nossas sínteses. Os sistemas de aquisição just-in-time (JIT) nos permitem receber a maioria das substâncias químicas em 18 a 24 horas. Ainda assim, são necessários planejamento e logística detalhados para garantir que todos os reagentes, solventes, gases e vidraria estarão prontos para o trabalho laboratorial.

Solventes precisam ser destilados antes do uso, uma vez que pequenas impurezas podem promover ou catalisar reações secundárias indesejadas. Moléculas intermediárias precisam ser formadas de antemão e armazenadas devidamente em um

congelador, longe de luz e oxigênio, para evitar sua decomposição enquanto os outros segmentos da síntese são realizados.

Uma rica literatura sobre química fornece orientação sobre tipos de reação e condições utilizáveis em constructos moleculares semelhantes, embora modificações sejam quase sempre necessárias, uma vez que os substratos em uma nova síntese são diferentes. Nada disso era possível na Terra prebiótica.

Uma dificuldade adicional é o fato de a ordem do acréscimo de reagentes ser fundamental. A precisa ser acrescentado antes de B, e depois C, e cada um em sua temperatura específica, de modo a efetuar uma reação apropriada e um rendimento de acoplamento. Os parâmetros de temperatura, pressão, solvente, luz, pH, oxigênio, umidade, precisam ser cuidadosamente controlados. A menos que alguém crie promotores ou catalisadores sofisticados estáveis no ar e na umidade e que funcionem em condições atmosféricas comuns, é necessário manter um controle preciso. A criação desses promotores estáveis no ambiente, contudo, é um processo mais complexo do que apenas variar a temperatura de um reagente específico, ou do que colocar a reação em uma caixa de atmosfera controlada (caixa seca) cuidadosamente mantida e equipada com sensores de oxigênio e umidade, tudo mantidos sobre pressão positiva de gás nitrogênio inerte.

Isso não é barato. Uma vez que o produto desejado é sintetizado, pode levar muito mais tempo para caracterizar devidamente o produto do que levou para produzi-lo. Usamos inúmeras ferramentas, que custam milhões de dólares, para facilitar a rápida identificação da estrutura molecular.

Assim como Teacher’s é o grande uísque escocês, a água é o grande solvente. No entanto, é difícil realizar a síntese orgânica em água. Para isso, são necessários compostos orgânicos altamente oxigenados. O químico sintético tem de projetar os grupos oxigenados para fora, em direção ao domínio da água, e projetar os grupos não oxigenados para dentro, em direção um ao outro,

gerando desse modo uma região hidrofóbica. Esse procedimento é extremamente difícil de ser realizado.

Ao realizar a síntese de nosso nanocarro em solventes orgânicos, e não em água, diminuímos consideravelmente a dificuldade; é um luxo que a natureza não teve (e não tem). Ao começar do zero, ela teve de projetar e reprojetar suas estruturas, descartando as falsas partidas e os becos sem saída à medida que ocorreram. Qualquer sistema prebiótico está destinado, pelo menos em parte do tempo, a entrar em colapso. Como a natureza saberia onde parar ou como recomeçar, sem ter em mente um objetivo?

O que quer que a natureza estivesse fazendo na era prebiótica, ela não estava consultando a literatura moderna sobre química.

Lições de vida para o químico prebiótico

Para mostrar que os problemas descritos anteriormente não se limitam a estruturas exóticas como nanocarros, examinemos a síntese de moléculas orgânicas fundamentais: os carboidratos. Os carboidratos são a espinha dorsal dos nucleotídios que, por sua vez, constituem o DNA e o RNA. Os carboidratos também são “sítios de reconhecimento” para que as células se comuniquem entre si e são fontes de alimento para todos os sistemas vivos. As dificuldades para fazer a síntese de carboidratos em um ambiente prebiótico são paralelas às que encontramos para fazer os nanoveículos.

Considere os açúcares chamados pentoses, carboidratos com cinco átomos de carbono (fig. 4.6). Esses açúcares possuem três centros estereogênicos, portanto há oito possíveis isômeros. Algumas subestruturas são enantiômeros (imagens espelhadas), outras são diastereômeros (imagens não espelhadas); todas são quirais. Quando realizamos reações químicas, projetamos as reações para minimizar as misturas diastereoméricas que podem ser quase

impossíveis de separar. Fazemos todo o possível para evitar os diastereômeros indesejados porque sua separação é demorada e onerosa demais. Desperdiçam grande quantidade de material inicial; geram produtos indesejados. Separações enantioméricas são ainda mais difíceis. Ao que parece, a natureza escolheu um caminho bem mais complicado ao usar predominantemente um enantiômero (homoquiral), a D-ribose, em um sistema com vários centros estereogênicos.

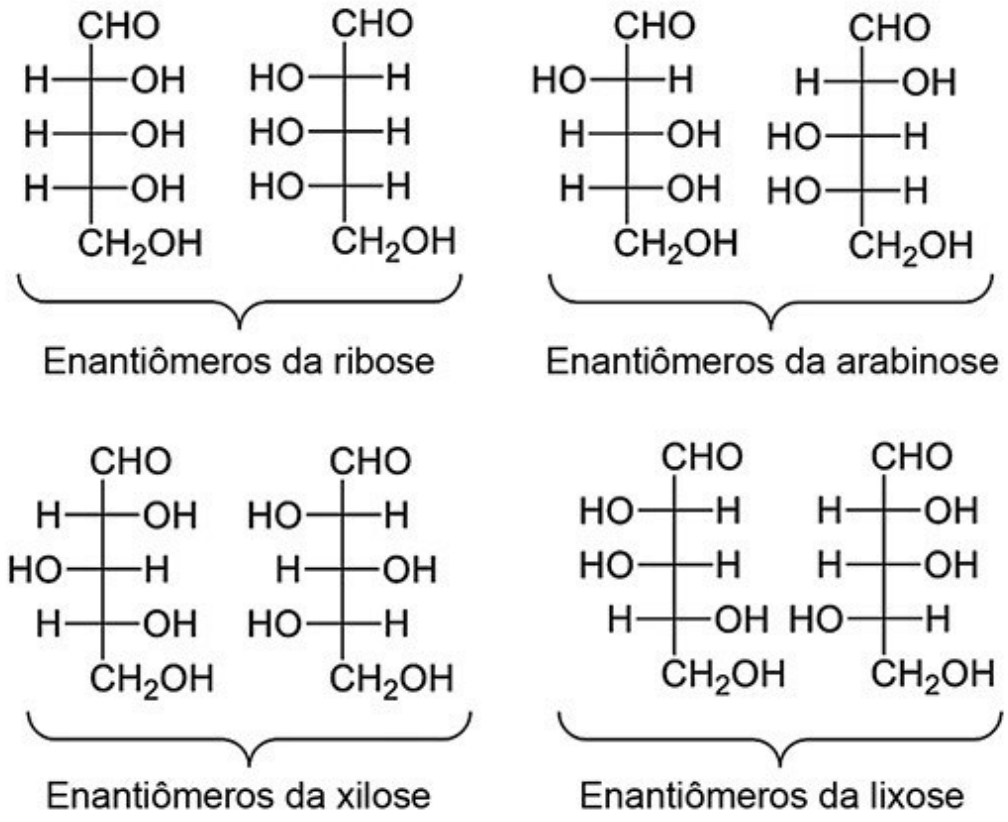


Figura 4.6. Os oito açúcares de pentose que mostram os quatro conjuntos de enantiômeros retratados em projeções Fischer.

Crédito: Eschenmoser, Albert. “Etiology of Potentially Primordial Biomolecular Structures: From Vitamin B12 to the Nucleic Acids and an Inquiry into the Chemistry of Life’s Origins: A Retrospective”.

Angewandte Chemie International 50, n. 52 (2011). Copyright: Wiley-VCH GmbH. Reproduzido com permissão.

Quão difícil seria a síntese da D-ribose em condições prebióticas?

Albert Eschenmoser, exímio químico sintético, passou anos propondo vias prebióticas para as pentoses de cinco carbonos. Descobriu que a síntese direta da ribose não era bem-sucedida ao ter um glicolaldeído como ponto de partida,[13] usando uma reação de formose à moda antiga (em que uma base é catalisada com formaldeído na presença de um cátion bivalente como o cálcio).[14]

Para sintetizar a ribose, Eschenmoser teve de produzir um glicolaldeído fosforilado (glicolaldeído fosfato) (fig. 4.7).[15]

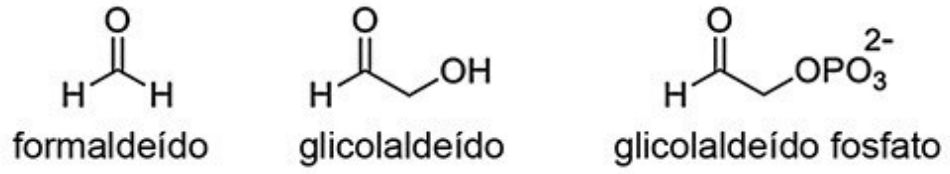


Figura 4.7. Três materiais iniciais comuns na pesquisa de química prebiótica.

Uma vez que o glicolaldeído é uma forma dimérica do formaldeído, primeiro ele precisou produzir o dímero de formaldeído. Só então pôde haver mais reação química do aldol na reação de formose. Um bom químico orgânico é capaz de projetar condições que isolarão e purificarão o produto e, então, prosseguir.

Como bom químico orgânico, foi o que Eschenmoser fez.[16]

É possível ocorrer, então, a fosforilação? Sim, mas apenas quando há concentrações elevadas de agente de fosforilação. Não acontece

na presença da base forte necessária para a formação do glicolaldeído em si.

O glicolaldeído precisa de uma base forte para intensificar a reação e, então, para fazê-la cessar de imediato, é necessário que seja separado dessa base forte.

Em uma solução aquosa quase neutra e na presença de íons de magnésio, Eschenmoser fosforilou glicolaldeído com quatro equivalentes molares de amidotrifosfato. Uma vez completada a fosforilação, depois que o glicolaldeído fosfato foi isolado e purificado, Eschenmoser expôs o glicolaldeído fosfato à substância bastante básica, hidróxido de sódio 2N a uma concentração de 0,08 mols por litro.

Em outras palavras, o formaldeído começou a vida em uma base forte; seu produto foi isolado e separado da base forte e exposto a uma solução aquosa neutra de amidotrifosfato (que os pesquisadores produziram separadamente). Em seguida, esse produto, glicolaldeído fosfato, foi isolado e convenientemente exposto outra vez a uma base forte.

Até mesmo com esse projeto magistral, o resultado foi, em sua maior parte, constituído de hexose trifosfato racêmica indesejada. Em um lampejo extraordinário de síntese, Eschenmoser colocou o glicolaldeído fosfato em uma base forte e, então, acrescentou 0,04 mols por litro de formaldeído para obter um rendimento de 40% a 50% de pentose difosfato, em sua maior parte racêmica (a mistura mostrada na fig. 4.7, mas com dois fosfatos em C2 e C4 de cada uma das estruturas).

Nessa mistura de rendimento de 40% a 50% havia, então, oito possíveis isômeros (quatro diastereômeros): a desejada ribose-2,4-diofosfato racêmica (~15 do total da reação), arabinose-2,4-diofosfato racêmica, lixose-2,4-diofosfato racêmica e xilose -2,4-diofosfato racêmica (em que racêmica indica uma mistura 1:1 dos dois enantiômeros), juntamente com onze outras espécies de carboidrato identificadas, todas com seus pares enantiômeros. Isso

significava 22 outras espécies identificadas dos 40% a 50%, com os 50 a 60 restantes de compostos não voláteis não identificados, como oligômeros altos e polímeros.

Nem mesmo Eschenmoser tentou separar a desejada, embora ainda racêmica, ribose-2,4-difosfato. E por um bom motivo: teria sido quase impossível.

Os biólogos podem imaginar facilmente que a natureza selecionou o isômero correto, pois trabalham em um mundo que desfruta da especificidade de sistemas biológicos. O mesmo não acontece com químicos sintéticos, limitados a moléculas prebióticas. O que as selecionou? Ainda não havia enzimas disponíveis. Os dados indicam mais prontamente que nenhum processo prebiótico tem probabilidade de produzir os carboidratos necessários.

Os mais competentes químicos sintéticos só conseguiram produzir misturas impuras.

Além disso, o tempo trabalha contra a vida. Ao longo de apenas 23 semanas, o diastereômero desejado — a ribose-2,4-diofosfato racêmica — teve seu rendimento reduzido de 17% para 7%. Depois de um ano, restaria apenas uma porção ínfima. No laboratório, como em qualquer outro lugar, é essencial interromper uma reação antes que o produto desejado sofra degradação.

De todos os isômeros, o desejado não era o mais estável, apesar do experimento habilmente projetado que começou com glicolaldeído e que, de modo inteligente e conveniente, foi fosforilado para produzir glicolaldeído fosfato.

A ribose-2,4-diofosfato racêmica sofreu degradação sob as mesmas condições controladas em que foi formada.

Eschenmoser escreve que “a quantidade total dos quatro diastereômeros permanece, em sua maior parte, inalterada”, mas seus dados mostram que o rendimento combinado dos quatro diastereômeros caiu de 34% para 30% ao longo das 22 semanas

adicionais, uma perda relativa de 12% das pentoses em 22 semanas.[17] Depois de alguns anos, um breve momento no tempo do ponto de vista prebiótico, restariam poucas pentoses (ou nenhuma), sem falar na desejada ribose-2,4-diofosfato.

Para onde vai o material? Provavelmente se degrada em oligômeros e polímeros, um processo comum em reações orgânicas e especialmente comum em reações extensas baseadas em aldóis.

Realização de desejo

Extraído de um artigo acadêmico de química prebiótica:

Ademais, havia o fato bastante conhecido, mas não menos notável, de que nos processos bioquímicos celulares, os monossacarídeos parecem nunca operar no estado livre, mas sempre em forma fosforilada. É um pequeno passo — dessas considerações até a ideia de uma situação primordial em que, mais uma vez, formas fosforiladas, e não apenas neutras, de carboidratos estavam operando [grifo do autor]. Em um processo de auto-organização em um ambiente primordial, pode ter sido de importância fundamental que as moléculas de carboidrato escapassem do caos químico, encontrando-se, em vez disso, em concentrações adequadas para reações químicas e em espaços de reações que facilitariam uma transformação química eficiente. Com respeito aos dois requisitos, as moléculas fosforiladas de açúcares teriam oferecido, por meio de suas cargas elétricas, vantagens em relação aos carboidratos neutros solúveis em água em ambientes que continham superfícies minerais ou minerais com estruturas de camadas expansíveis.[18]

Esse pequeno passo não é nada pequeno. Vias bioquímicas encontram-se bem mais adiante e ocorrem em circunstâncias muito mais complexas. No laboratório, a fosforilação exige controle preciso dos agentes fosforiladores.

Essas propostas esperançosas, mas improváveis, afligem o químico sintético em qualquer circunstância, mas por algum motivo extraordinário, são toleradas na química prebiótica.

A despeito de alegações em contrário, pesquisas sobre superfícies minerais não contribuíram expressivamente para resolver o problema dos rendimentos gerais, ou das diastereosseletividades e enantiosseletividades.[19] A ordem de adição dos reagentes é crítica. Uma via abiogenética exigiria várias linhas de intermediários que se formassem de modo próximo e, depois, se agrupassem na devida ordem, no momento e na localização exatos e necessários para a síntese. Poderíamos modificar vários parâmetros durante a síntese: temperatura, pressão, tipo de solvente, luz, pH, oxigênio, umidade. Nenhum desses controles faz parte do ambiente prebiótico.

A caracterização é fundamental. Sem ela, as impurezas se acumulam. Ninguém sabe ao certo o que significa a caracterização prebiótica.

Tendo em conta os baixos rendimentos de reações prebióticas, é impossível imaginar um processo em que os materiais iniciais gerem todos os produtos desejados. Ao sintetizar nanocarros, tivemos de recomeçar várias vezes a fim de gerar intermediários moleculares, um processo conhecido informalmente como “trazer material da retaguarda”.

De que maneira a química prebiótica traria os próprios materiais da retaguarda repetidamente? Ela não tinha cadernos de anotações de laboratório para registrar vias anteriores.

Em nossa síntese, dedicamos um bocado de tempo à separação e otimização. Caso se permita que os subprodutos se acumulem, com

frequência eles consomem os reagentes das novas etapas e alteram o rumo da reação.

O mesmo problema também estaria presente na abiogênese.

É lógico

Deve ter havido um meio químico no passado para gerar moléculas transmissoras de informações como o DNA e o RNA. Desde a década de 1960, vários biólogos propuseram que o polímero é RNA, e não DNA. Essa é a hipótese do mundo do RNA.[20] Ribonucleotídios quimicamente ativos podem polimerizar para formar o RNA. Até aí, tudo bem.

No entanto, o RNA é muito menos estável do que o DNA e, não importa qual seja a polimerização, ela resulta em um RNA genérico, uma molécula desprovida de especificidade sequencial. Mesmo que os pesquisadores do RNA tivessem conseguido criar várias frases aleatórias — e.g., lorem ipsum dolor sit amet — nenhum deles imaginaria que haveria de conseguir escrever Rei Lear.

O primeiro passo é o acoplamento de uma ribose com um nucleotídio, e até mesmo aqueles que se aprofundam em pesquisa prebiótica têm dificuldade de visualizar esse processo, especialmente para purinas e pirimidinas.[21] John Sutherland e seus colaboradores propuseram que ribonucleotídios de pirimidina podem formar sequências curtas usando intermediários arabinose amino-oxazolina e anidronucleosídio, todos de compostos simples como cianamida, cianoacetileno, glicolaldeído, gliceraldeído e fosfato inorgânico. O uso de fosfato inorgânico altera as condições básicas do experimento para uma solução tamponada e, com isso, desacelera as vias de decomposição.[22] O trabalho em si, contudo, mostra a complexidade necessária para gerar as reações desejadas.

As condições que eles usaram foram habilmente selecionadas:

Embora a questão de suprimentos temporalmente separados de glicolaldeídos [situação just-in-time (JIT) 1] e gliceraldeídos (situação JIT 2) continue a ser um problema, poderiam ter surgido várias situações [pré-bioticamente, o quê e onde?] que resultariam nas condições de aquecimento [controle minucioso do passo 1 a 60ºC] e de desidratação progressiva [controle minucioso do passo 2 por liofilização, isto é, remoção da água por sublimação de gelo debaixo de pressão reduzida de <0,001 atmosferas], seguidas de resfriamento [controle minucioso do passo 3 de 60ºC para 23ºC], reidratação [controle minucioso do passo 4 com ajustes exatos de pH] e irradiação ultravioleta [controle minucioso do passo 5 com uma luz selecionada de 254 nm].[23]

Também houve diversas etapas de purificação [controle minucioso do passo 6], e trocas de íons usando resinas comerciais [controle minucioso do passo 7]. Tudo isso para a síntese de apenas um conjunto de uma mistura de adutos, e em forma racêmica.

Continua evidente que as condições controladas necessárias para gerar até mesmo um conjunto misto de estruturas selecionadas são extremamente improváveis.

Em estudos prebióticos, foram propostas vias para cada um dos carboidratos, lipídios, ácidos nucleicos e proteínas (polímeros de aminoácidos) necessários. A tentativa de síntese quase sempre cria misturas sujeitas às mesmas dificuldades.

Com base nos dados, o químico sintético pode facilmente deduzir que, em condições prebióticas, é improvável que a reação em questão produza alguma coisa útil. A cada passo acrescentado, as dificuldades são aumentadas por improbabilidades tão tremendas que nenhum outro campo da ciência dependeria de níveis como esses de fé.

A pesquisa sobre abiogênese jamais seria aceita em qualquer outra área da química.

Extrapolação sobre esteroides

Mas não é só isso. A produção de carbonos, lipídios, aminoácidos e ácidos nucleicos ainda não formou uma célula.

Em 2015, Sutherland e seus colaboradores destacaram o seguinte: "pode-se considerar que [uma] célula mínima é constituída de subsistemas informacionais, metabólicos e de formação de compartimentos".[24] Também reconheceram que, até o momento, a química prebiótica fez extrapolações ambiciosas: "Imaginar a montagem abiótica de um sistema — ou de um subsistema — [celular] geral como esse, contudo, impõe grandes exigências sobre a química prebiótica hipotética".[25] E, no entanto, esse comentário revelador de Sutherland e seus colaboradores aparece junto com sua apresentação de uma nova descoberta experimental que mostra

que os precursores de ribonucleotídios, aminoácidos e lipídios podem todos ser derivados por homologação redutora de cianeto de hidrogênio e alguns de seus derivados. […] Os passos mais importantes de reação são estimulados por luz ultravioleta, usam sulfeto de hidrogênio como agente redutor e podem ser acelerados pela ciclagem de reações fotoredox Cu(I)-Cu(II).[26]

Afirmam confiantemente que "todos os subsistemas celulares surgiram simultaneamente por meio de reações químicas comuns".[27] Essa asserção elevou o nível das suposições de simples tipos de moléculas para subsistemas em que moléculas trabalham em conjunto para alcançar um objetivo funcional em comum. As

composições de uns poucos tipos de moléculas, ou mesmo de todas elas, contudo, não constituem um subsistema celular. É essencial enfatizar que os autores prepararam apenas precursores dos ribonucleotídios, aminoácidos e lipídios, e não as moléculas propriamente ditas, o que torna essa enorme extrapolação ainda mais desconcertante.

Ao ler os protocolos para os precursores análogos aos prebióticos propostos, chama a atenção o alto nível de sofisticação, a grande perícia sintética e a notável engenhosidade dos pesquisadores. Algumas reações foram realizadas à temperatura ambiente, algumas a 60ºC, e outras a 100ºC e depois lavadas com água gelada. Com frequência, as moléculas preparadas por essas supostas vias prebióticas não foram usadas, mas tiveram de ser produzidas de modo mais limpo e em maior escala empregando métodos puramente sintéticos e solventes orgânicos, como o reagente de Lawesson e tetrahidrofurano, respectivamente, “para simplificar os procedimentos de manuseio”.

Protocolos JIT e de ordem exata de adição foram usados repetidamente. É possível observar ajustes precisos de pH ao longo das sínteses, uso de resinas de troca de íons e separação das misturas da reação, pois caso se prosseguisse sem realizar separações, os produtos cuidadosamente preparados teriam sido destruídos. A preparação de cianoacetileno em Cu(I) foi proposta como forma de prepará-lo convenientemente e armazená-lo para uso quando necessário. CuCl foi misturado com KCl para gerar o catalisador de Nieuwland, K[CuCl2] a 70ºC. Em seguida, uma fonte separada de gás acetileno foi preparada a partir de CaC2 e água. Esse gás foi borbulhado pelo catalisador de Nieuwland para preparar acrilonitrila (uma molécula instável que precisa de isolamento e armazenamento apropriados para inibir sua polimerização), que então foi tratada com KCN por uma hora e, em seguida, cinco equivalentes de NH3 como solução 13 molar de NH3/NH4+ ajustada para pH 9.2 com NaOH para gerar a aminopropionitrila desejada.

Todas essas reações foram executadas em recipientes limpos separados e devidamente isolados antes de se prosseguir com a

reação seguinte.

Essa é apenas uma amostra de preparações difíceis até mesmo para um habilidoso químico sintético. As vias fornecem precursores extremamente simples para apenas algumas das muitas moléculas dentro da classe de elementos constituintes, formada de moléculas, carboidratos, lipídios, aminoácidos e ácidos nucleicos. Por fim, todos os precursores foram racêmicos, quando chegaram a ter algum estereoisomerismo possível.

Continue a sonhar

Os melhores químicos sintéticos, bioquímicos e biólogos evolucionistas do mundo uniram forças para formar uma equipe — uma equipe dos sonhos, em dois sentidos bastante distintos do termo. Dinheiro não é problema. Eles têm à disposição as instalações analíticas mais avançadas, a literatura científica completa, os agentes de acoplamento sintéticos e naturais e todos os reagentes que seu coração poderia desejar. Carboidratos, lipídios, aminoácidos e ácidos nucleicos são armazenados em seus laboratórios em um estado de pureza enantiomérica de 100%.

Essa equipe dos sonhos poderia, por favor, criar um sistema vivo?

Não se apressem, pessoal; fiquem à vontade para levar alguns bilhões de anos.

Não conseguiram? Puxa, que coisa.

Suponhamos que todos os componentes fundamentais da vida, e não apenas seus precursores, tenham sido produzidos com altos graus de pureza, até com homoquiralidade, quando aplicável — carboidratos, aminoácidos, ácidos nucleicos e lipídios. São armazenados em locais frescos, ao abrigo da luz e longe de

oxigênio. Essas moléculas não são suscetíveis à degradação ambiental.

Suponhamos, ainda, que todos esses componentes estejam guardados em um mesmo canto confortável da Terra, e não separados por milhares de quilômetros, ou em planetas diferentes.

E todos existem não apenas no mesmo quilômetro quadrado, mas em poças vizinhas, onde podem convenientemente e, de algum modo seletivo, se misturar uns com os outros conforme necessário.

O que acontece em seguida? Como a equipe dos sonhos reúne esses componentes sem enzimas?

Pois bem. Dê à equipe dos sonhos formas polimerizadas: polipeptídios, todas as enzimas que desejarem, polissacarídios, DNA e RNA em qualquer sequência, perfeitamente reunidos.

Agora estão prontos?

Pelo visto, não.

Ensinamos a nossos alunos que, quando um mecanismo não corrobora as observações deles, o mecanismo precisa ser corrigido para corroborar os fatos ou precisa ser inteiramente descartado. Eles não são obrigados a fornecer uma alternativa.

Quem imagina que os cientistas entendem a maneira em que os mecanismos químicos prebióticos produziram a primeira vida estão equivocados. Ninguém entende como aconteceu. Talvez um dia se chegue a essa compreensão. Mas esse dia ainda está longe. Seria muito mais proveitoso (e animador) mostrar aos alunos as enormes lacunas existentes no conhecimento. Aí talvez eles possam encontrar uma teoria científica mais firme e, possivelmente, radicalmente distinta.[28]

[1] Esse capítulo foi adaptado, com permissão do editor, de James Tour, “Animadversions of a Synthetic Chemist”, Inference: International Review of Science 2, n. 2 (2016),

doi:10.37282/991819.16.13. As imagens foram adaptadas com permissão da American Chemical Society.

[2] A química sintética abrange o design e a produção de moléculas em laboratório. A nanotecnologia é o estudo, o design e a fabricação de matéria em que pelo menos um dos eixos da matéria se encontra na zona de tamanho de um a cem nanômetros.

[3] A química prebiótica diz respeito às reações químicas que ocorreram na Terra antes da vida, ou em um mundo pré-biológico. As condições nesse mundo ainda não são conhecidas, mas supõe-se que tenha sido rico em uma atmosfera de dinitrogênio e amônia, água e compostos orgânicos simples como dióxido de carbono, formaldeído e metanol. Também se supõe que compostos inorgânicos como óxidos de metal e sais de metal tenham ocorrido em grandes quantidades. No presente contexto, "prebiótico" não tem relação com o uso recente do termo prebiótico para se referir a alimentos não digeríveis ou a ingredientes de alimentos que promovem o crescimento de microrganismos benéficos para os intestinos.

[4] Elias Corey; Xue-Min Cheng, The logic of chemical synthesis (New York: Wiley-Interscience, 1995).

[5] Veja Yasuhiro Shirai et al., "Surface-rolling molecules", Journal of the American Chemical Society 128, n. 14 (2006): 4854-64; Pinn-Tsong Chiang et al., "Toward a light-driven motorized nanocar: synthesis and initial imaging of single molecules", ACS Nano 6, n. 1 (2012): 592-7; Jean-François Morin; Yasuhiro Shirai; James Tour, "En route to a motorized nanocar", Organic Letters 8, n. 8 (2006): 1713-6.

[6] O nome "fulereno" foi criado por Richard Smalley quando descobriu, com outros pesquisadores, a molécula com forma de domo geodésico que se parecia com estruturas arquitetônicas projetadas pelo arquiteto Buckminster Fuller.

[7] Máquinas em escala nanométrica constituídas de uma só molécula com movimento mecânico controlado já resultaram em uma grande

variedade de máquinas moleculares semelhantes a motores, interruptores, lançadeiras, catracas, engrenagens, mancais e elevadores; essas nanomáquinas, contudo, eram operadas e observadas por meio de espectroscopia, como conjuntos de moléculas em soluções ou em estado sólido. Alguns exemplos de moléculas com design mecânico e mecanismo de movimento podem ser sondados no nível de uma só molécula, como colares de ciclodextrina, rotores moleculares altitudinais, barris moleculares, desembarcadores moleculares e nanocaminhantes. Os nanocarros levaram esse campo de pesquisa a um patamar mais complexo do movimento no nível de uma só molécula. Veja Raymond Astumian, "Making molecules into motors", Scientific American (2001): 57-64; Wesley Browne; Ben Feringa, "Making molecular machines work", Nature Nanotechnology 1 (2006): 25-35; John Abendroth et al., "Controlling motion at the nanoscale: rise of the molecular machines", ACS Nano 9, n. 8 (2015): 9, 7746-68; Vincenzo Balzani; Alberto Credi; Margherita Venturi, "Molecular machines working on surfaces and at interfaces", ChemPhysChem 9, n. 2 (2008): 202-20; Euan Kay; David Leigh, "Rise of molecular machines", Angewandte Chemie International Edition 54, n. 35 (2015): 10080-8.

[8] Para mais detalhes, veja Shirai et al., "Surface-rolling molecules", p. 4854-64.

[9] Veja Chiang et al., "Toward a light-driven motorized nanocar"; Morin; Shirai; Tour, "En route to a motorized nanocar"; Astumian, "Making molecules into motors"; Browne; Feringa, "Making molecular machines work"; Abendroth et al., "Controlling motion at the nanoscale"; Balzani; Credi; Venturi, "Molecular machines working on surfaces and at interfaces"; Kay; Leigh, "Rise of molecular machines"; Guillaume Vives; James Tour, "Synthesis of single-molecule nanocars", Accounts of Chemical Research 42, n. 3 (2009): 473-87.

[10] Pinn-Tsong Chiang et al., "Toward a light-driven motorized nanocar"; Morin; Shirai; Tour, "En route to a motorized nanocar".

[11] Morin; Shirai; Tour, "En route to a motorized nanocar".

[12] Veja Pin-Lei Chu et al., “Synthesis and single-molecule imaging of highly mobile adamantane-wheeled nanocars”, ACS Nano 7, n. 1 (2013): 35-41; Saumyakanti Khatua et al., “Influence of the substrate on the mobility of individual nanocars”, Journal of Physical Chemistry Letters 1, n. 22 (2010): 3288-91; Guillaume Vives et al., “Synthesis of fluorescent dye-tagged nanomachines for single-molecule fluorescence spectroscopy”, Journal of Organic Chemistry 75, n. 19 (2010), p. 6631-43; Kevin Claytor et al., “Accurately determining single molecule trajectories of molecular motion on surfaces”, Journal of Chemical Physics 130, n. 16 (2009), doi (digital object identifier):10.1063/1.3118982.

[13] Peter Decker; Horst Schweer; Rosmarie Pohlmann, “Bioids: X. Identification of formose sugars, presumable prebiotic metabolites, using capillary gas chromatography/gas chromatography — mass spectrometry of n-butoxime trifluoroacetates on OV-225”, Journal of Chromatography A 244, n. 2 (1982): 281-91.

[14] Veja Albert Eschenmoser; Eli Loewenthal, “Chemistry of potentially prebiotic natural products”, Chemical Society Reviews 21 (1992): 1-16; Albert Eschenmoser, “Etiology of potentially primordial biomolecular structures: from vitamin B12 to the nucleic acids and an inquiry into the chemistry of life’s origin: a retrospective”, Angewandte Chemie International Edition 50, n. 52 (2011): 12412-72.

[15] Eschenmoser, “Etiology of potentially primordial biomolecular structures”.

[16] Ibidem.

[17] Ibidem.

[18] Eschenmoser; Loewenthal, “Chemistry of potentially prebiotic natural products”, 1-16; Albert Eschenmoser, “Etiology of potentially primordial biomolecular structures”.

[19] Stefan Pitsch et al., “Mineral induced formation of sugar phosphates”, Origins of Life and Evolution of the Biosphere 25, n. 4

(1995): 297-334.

[20] Michael Robertson; Gerald Joyce, “The origins of the RNA World”, Cold Spring Harbor Perspectives in Biology (2010), doi:10.1101/cshperspect.a003608.

[21] Veja William Fuller; Robert Sanchez; Leslie Orgel, “Studies in prebiotic synthesis. VI. Synthesis of purine nucleosides”, Journal of Molecular Biology 67, n. 1 (1972): 25-33; Leslie Orgel, “Prebiotic chemistry and the origin of the RNA World”, Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology 39, n. 2, (2004): 99-123.

[22] Matthew Powner; Béatrice Gerland; John Sutherland, “Synthesis of activated pyrimidine ribonucleotides in prebiotically plausible conditions”, Nature 459 (2009): 239-42.

[23] Ibidem.

[24] Bhavesh Patel et al., “Common origins of RNA, protein and lipid precursors in a cyanosulfidic protometabolism”, Nature Chemistry 7 (2015): 301.

[25] Ibidem.

[26] Ibidem.

[27] Ibidem.

[28] Este capítulo é adaptado e condensado com permissão do editor, de James Tour, “Animadversions of a synthetic chemist” (a critical essay on origin-of-life proposals), Inference: International Review of Science 2, n. 2 (2016), disponível em: http://inference-review.com/article/animadversions-of-a-synthetic-chemist. Imagens adaptadas com permissão de American Chemical Society.

5

Evolução digital: predições de design

Winston Ewert

Resumo

Com frequência, lança-se mão de simulações da evolução feitas em computador para defender as capacidades da evolução darwiniana. Várias simulações conhecidas são discutidas, e mostramos como seguem as predições do design inteligente ao exigir o ajuste fino teleológico para que funcionem. Essa e outras predições do design inteligente foram confirmadas por simulações, enquanto a evolução darwiniana não oferece nenhuma predição a respeito de simulações de computador e, portanto, não é falseável.

. . . . .

I. Introdução

No capítulo 2, de Stephen Meyer, vimos que o mecanismo neodarwiniano de mutação e seleção natural não fornece uma explicação adequada para a origem das informações genéticas necessárias para a produção de novas formas de vida. Diante da falta de evidências biológicas em favor do poder criador desse mecanismo, alguns proponentes da teoria neodarwiniana procuraram simular o poder criador do mecanismo de mutação/seleção usando computadores. De fato, as simulações em computador são uma parte crescente da discussão sobre a evolução darwiniana. Proponentes da evolução darwiniana desenvolveram diversas simulações em computador e afirmam que elas demonstram a evolução em ação e confirmam sua teoria. Críticos da teoria evolutiva desenvolveram as próprias simulações e afirmam exatamente o oposto: a evolução não funciona na prática.

Antes de tratarmos das simulações ou dos argumentos, precisamos dar um passo atrás e considerar de que maneira decidimos se uma teoria científica é verdadeira ou não. É difícil, geralmente impossível, provar teorias científicas por meio da lógica, pois elas apresentam proposições universais. Por exemplo, uma teoria talvez afirme que todos os cisnes são brancos, ou que não existem máquinas de movimento perpétuo. Essas são declarações universais porque dizem respeito a todos os cisnes ou a todas as máquinas. É relativamente fácil verificar se determinado cisne é branco ou se determinada máquina apresenta movimento perpétuo. No entanto, não importa quantos cisnes ou quantas máquinas sejam investigadas, essa investigação jamais provará que todos os cisnes são brancos ou que nenhuma máquina apresenta movimento perpétuo. Simplesmente não temos como provar uma lei universal olhando para exemplos, por mais numerosos que sejam.

Uma possível solução para esse problema é a falseabilidade. Se uma teoria é falsa, devem existir contraexemplos. Quando se identifica um contraexemplo, dizemos que a teoria foi falseada. Sabemos, então, que a teoria é falsa. Em contrapartida, depois de procurarmos, de forma demorada e com empenho, um contraexemplo, se não conseguirmos encontrá-lo, podemos concluir que a teoria é verdadeira; continua sem comprovação, mas a

probabilidade de que exista um contraexemplo é cada vez menor e, portanto, a probabilidade de que a teoria seja correta é cada vez maior.

Uma teoria falseável assume certo risco ao oferecer a possibilidade de ser refutada por um contraexemplo. No entanto, nem todas as proposições oferecem essa possibilidade. Por exemplo, pode-se afirmar que o Universo surgiu na quinta-feira passada. Todas as memórias e artefatos que pareçam ser anteriores a esse período simplesmente faziam parte do mundo quando ele veio a existir. Se você encontrar anéis em uma árvore, por exemplo, pode imaginar que essa é uma comprovação da idade da árvore. Para descartar essa possibilidade, contudo, alguém poderia afirmar que, na quinta-feira passada, a árvore já surgiu com anéis. Não há contraexemplo que possa ser apresentado para mostrar que essa afirmação é incorreta. Dizemos, portanto, que a afirmação não é falseável. Não esperaríamos encontrar um contraexemplo, mesmo que a teoria seja falsa. Uma vez que não há como existir nenhum possível contraexemplo, ainda que em princípio, a teoria não corre risco algum de ser falseada e, portanto, a ausência de contraexemplos não fornece evidências a favor da teoria.

Esse raciocínio jamais pode provar de forma lógica que uma teoria é correta. É sempre possível que um contraexemplo exista, mas ainda não tenha sido encontrado. Talvez ainda venha a existir uma máquina de movimento contínuo que ninguém descobriu [ainda] como construir. Não obstante, tendo em conta os muitos esforços dedicados a construir máquinas de movimento perpétuo, todos sem êxito, podemos ter uma medida razoável de certeza de que máquinas de movimento perpétuo não podem existir. No mínimo, podemos aceitar essa teoria provisoriamente, até que um contraexemplo seja produzido.

Há outros motivos para aceitar ou rejeitar uma teoria. Pode-se lançar mão da navalha de Ockham para rejeitar uma teoria por ela ser complicada demais. Ou pode-se provar uma teoria por meio de um teorema matemático, tornando-a aceitável sem que haja necessidade de evidências empíricas. Por exemplo, partindo de

pressupostos apropriados, máquinas de movimento perpétuo são comprovadamente impossíveis conforme o teorema de Noether. Não obstante, para este capítulo focalizaremos apenas na falseabilidade.

De que maneira simulações em computador se encaixam no processo de falsear teorias? Uma simulação em computador pode falsear uma teoria, mas apenas se essa teoria afirma ou prediz algo a respeito da simulação. Se eu afirmasse que a evolução darwiniana não funcionaria nem mesmo em uma simulação de computador, um só exemplo bem-sucedido de evolução darwiniana simulada com êxito provaria que minha asserção é incorreta. No entanto, a maior parte das teorias (e isso abrange o design inteligente) diz respeito ao mundo real, e não a simulações em computador. Se uma teoria não afirma coisa alguma a respeito de simulações em computador, nenhuma simulação em computador pode fornecer um contraexemplo.

Em muitos casos, contudo, uma teoria deixa implícitas predições a respeito de simulações em computador. A teoria talvez não apresente uma predição explícita a respeito de simulações em computador, mas uma predição implícita talvez seja uma consequência necessária da veracidade da teoria. Nesse caso, podemos usar a simulação para falsear a teoria ao fornecer um contraexemplo para essa predição implícita. É preciso ter o cuidado, contudo, de considerar apenas predições que a teoria verdadeiramente deixe implícitas, e não apenas predições atribuídas à teoria, especialmente por seus críticos. De modo específico, os críticos do design inteligente atribuíram a essa proposta predições a respeito de simulações em computador que os proponentes do design inteligente não fizeram e não fariam e que as teorias do design inteligente não deixam implícitas. Esses são contraexemplos ilegítimos e não falseiam as teorias relevantes.

Neste capítulo, veremos predições reais que o design inteligente deixa implícitas com respeito a simulações em computador. Mostraremos de que maneira os diversos supostos contraexemplos correspondem na realidade às predições do design inteligente. Diante disso, apesar de todas as tentativas de falsear o design

inteligente por meio de simulações em computador, as predições do design inteligente sobreviveram a esses testes e, com isso, fornecem evidências a favor do design inteligente.

II. O que são simulações da evolução em computador?

O que significa, de fato, simular a evolução darwiniana? Em outros campos, as simulações científicas procuram ser imitações bastante próximas e, com isso, procuram prever fenômenos do mundo real. Por exemplo, as predições atuais das condições meteorológicas são baseadas em detalhadas simulações em computador de mudanças de temperatura, pressão, velocidade do vento e assim por diante. De modo semelhante, novos projetos de engenharia com frequência são testados em simulações em computador, a fim de identificar defeitos antes da construção. Uma vez que essas simulações são bastante próximas da realidade, podem fornecer predições a respeito dela, e podemos verificar a precisão dessas simulações ao compará-las com a realidade.

As simulações da evolução não ocupam essa mesma categoria. Uma simulação das condições meteorológicas prediz se choverá amanhã ou não, mas nenhuma simulação da evolução é capaz de predizer se um coelho desenvolverá um modo mais rápido de pular; se um leão desenvolverá dentes mais afiados; se um primata desenvolverá aptidões linguísticas. Simulações de evolução raramente, para não dizer nunca, fazem quaisquer predições a respeito da evolução biológica no mundo real. Antes, simulações da evolução em computador reduzem a evolução darwiniana a sua essência e, depois, observam os processos resultantes. Isso nos permite aprender sobre a evolução darwiniana de modo independente de seu contexto biológico.

Mas o que é essa essência da evolução darwiniana? De acordo com o filósofo Daniel Dennett, “ocorrerá evolução em todas as ocasiões e

em todos os lugares em que forem satisfeitas três condições: replicação, variação (mutação) e aptidão diferencial (competição)".[1] O evolucionista teísta Kenneth Miller diz: "O que é necessário para impulsionar esse aumento? Apenas três coisas: seleção, replicação e mutação. […] Não é coincidência que essas mesmas três coisas sejam necessárias para a evolução, pois aquilo que estamos observando é nada menos que evolução em escala pequena e observável".[2] Richard Lewontin escreveu: "A generalidade dos princípios de seleção natural significa que quaisquer entidades na natureza dotadas de variação, reprodução e herdabilidade podem evoluir".[3]

Replicação ou herdabilidade significa que filhos são mais semelhantes a seus pais do que a outros membros da população. Filhos se parecem mais com seus pais do que com os pais de seus amigos. Esse fato se aplica a todo o mundo biológico, de seres humanos a cães, peixes e pássaros, e até mesmo a vírus. Variação ou mutação significa que, embora os filhos sejam semelhantes aos pais, não são idênticos a eles. Antes, há variações ou mudanças aleatórias. Seleção ou aptidão diferencial refere-se à propensão de alguns membros de uma população de se reproduzirem mais do que outros. Como exemplo, a gazela mais rápida não é devorada e, portanto, têm mais descendentes. Pelo menos de acordo com os darwinistas citados acima, esses três fatores são a essência da evolução darwiniana.

Qualquer simulação evolutiva que busque incorporar a essência da evolução darwiniana trabalha com a inclusão desses três processos. A fim de entender melhor o conceito, eis um exercício que você pode fazer em casa. Para realizá-lo, você precisará de dez moedas e um dado. Pegue cinco moedas e coloque-as sobre uma mesa com a faceta da cara virada para baixo. Elas representam a primeira célula viva no mundo virtual que você está criando. A sequência de moedas com cara-coroa é seu DNA.

Primeiro, precisamos incluir a replicação. Nossa "célula", ou fileira de moedas, precisa se "dividir" em duas fileiras de moedas, ambas semelhantes à fileira original. Para exemplificar isso, pegue as

moedas restantes e crie outra fileira de cinco moedas, exatamente igual à primeira. Uma vez que todas as moedas da primeira fileira têm a cara virada para baixo, a nova fileira também terá esse lado virado para baixo.

Segundo, precisamos de mutação; as cópias não devem ser exatamente iguais à fileira original. Devem apresentar variações aleatórias. Para exemplificar esse fato, jogue o dado duas vezes, uma para cada fileira. Vire a moeda correspondente ao número indicado pelo dado. Por exemplo, se o dado indicar três, vire a terceira moeda da fileira. Se indicar cinco, vire a quinta moeda. Se indicar seis, como não há uma sexta moeda, você não deve virar nenhuma delas.

Terceiro, precisamos de seleção; algumas fileiras de moedas devem sobreviver melhor do que outras. No momento, você tem duas fileiras com cinco moedas e deseja identificar qual fileira é mais apta. Para este exemplo, decidiremos arbitrariamente que a fileira com mais caras viradas para cima é a mais apta. Em caso de empate, quebre-o de forma aleatória: não importa. A célula (fileira de moedas) mais apta sobrevive, mas a menos apta morre. Remova-a (i.e., a fileira “menos apta” de cinco moedas) da mesa.

A essa altura, você voltou a ter apenas uma célula (uma fileira de moedas). Repita o processo. A célula/fileira divide-se em duas células/fileiras idênticas. (Para isso, você precisará trazer de volta à mesa as moedas removidas e, dessa vez, arrumá-las de forma semelhante à fileira que ficou na mesa depois da primeira rodada.) Jogue o dado duas vezes e vire a moeda correspondente ao número indicado pelo dado para cada fileira. Mantenha a fileira mais apta (a que tem mais caras voltadas para cima) e remova a outra. Repita até se cansar ou até a fileira ter evoluído e ter somente caras voltadas para cima.

Realizei esse experimento e, no início de cada iteração, registrei a sequência de caras e coroas na fileira. Para cada cara, escrevi “K” e, para cada coroa, escrevi “C”. No fim de cada rodada, tive a seguinte sequência:

1. CCCCC
2. CCKCC
3. CKKCC
4. CKKCC
5. CKKKC
6. KKKKC
7. KKKKK

A evolução começou com uma sequência em que todas as moedas tinham a coroa virada para cima; no entanto, evoluiu rapidamente para formar uma sequência em que todas as moedas tinham a cara virada para cima. O processo apresentou as três condições essenciais da evolução darwiniana. Cada criação foi semelhante ao ancestral, conforme exigido pela replicação. No entanto, não foi uma cópia exata, conforme exigido pela mutação. Por fim, as fileiras com mais caras tiveram mais filhos e, portanto, cumpriram a seleção.

Esse é um modelo extremamente simples. Os outros modelos discutidos neste capítulo, bem como ainda outros dos quais não trataremos, são mais sofisticados, mas a essência se reduz à mesma ideia. Todas as simulações aplicam replicação, mutação e seleção para produzir a evolução de organismos artificiais. Os detalhes de cada modelo variam em grande medida, mas esse é o cerne do que faz esses modelos funcionarem.

III. Design requer inteligência

O design inteligente faz a alegação falseável de que design, ou aparência de design, procede somente de inteligência. Quando observamos processos complexos, informações digitalmente codificadas ou máquinas finamente ajustadas, observamos a aparência de design e, de acordo com a teoria do design inteligente, temos bons motivos para inferir inteligência. Stephen Meyer argumenta: “Se buscarmos a fonte de uma informação, sempre encontraremos uma mente, e não um processo material”.[4] O argumento de Meyer é um argumento da falseabilidade: se alguém apresentasse um contraexemplo — de design sem inteligência, por exemplo — a teoria do design inteligente seria falseada e teria de ser abandonada. No entanto, a ausência contínua de um contraexemplo é evidência a favor do design inteligente.

De acordo com argumentos darwinistas, porém, há contraexemplos dessa alegação: simulações em computador. Simulações em computador produziram a evolução de uma porção de coisas, desde frases em inglês[5], até antenas[6] e programas de computador.[7] Se encontrássemos qualquer uma dessas coisas na natureza, os proponentes do design inteligente concluiriam de imediato que a presença de inteligência é a melhor explicação. Esses são exemplos de aparência de design. Logo, de acordo com o argumento, é possível produzir design sem inteligência e, portanto, o design inteligente é falseado.

Lembre-se, porém, de que a teoria do design inteligente diz respeito ao mundo real, e não a simulações em computador. Diante disso, pode parecer que o resultado de uma simulação em computador é irrelevante para as proposições feitas pelo design inteligente. No entanto, uma simulação em computador é, em essência, uma máquina situada no mundo real. Uma simulação capaz de produzir a evolução de uma frase em inglês é uma máquina que gera essa frase em inglês. Uma simulação que produz a evolução de um programa de computador é uma máquina que gera esse programa de computador. Se temos uma simulação que produz um artefato que parece ser projetado, significa que existe uma máquina capaz de

produzir design. Essa máquina existe no mundo real e, portanto, as asserções feitas pelo design inteligente aplicam-se a ela. Contudo, essa máquina parece ser exatamente o que o design inteligente afirma que não pode existir: um dispositivo capaz de produzir design sem inteligência.

Trata-se, porém, de uma inferência incorreta, pois o design inteligente não argumenta que máquinas não são capazes de produzir design, mas que apenas máquinas projetadas de forma inteligente são capazes de produzir design. Como exemplo, considere a máquina que produziu este livro. Ele parece ser projetado; contém (esperamos) amplo conteúdo relevante. No entanto, foi produzido por uma impressora, e não por um ser humano que escreveu as palavras à mão. A produção física deste livro não envolveu inteligência alguma. A impressora em si, porém, foi projetada, e as palavras não surgiram da máquina, mas dos autores deste livro. Foi necessária uma inteligência, não na construção física do livro, mas na configuração e nas informações fornecidas para a máquina que produziu este livro.

Toda simulação de computador é projetada de forma inteligente. As simulações não surgem do nada em hardware de computador não utilizado. Em todos os casos, há programadores que as projetaram intencionalmente. Embora uma simulação em computador seja projetada para ser uma imitação da natureza, não poderia surgir espontaneamente, da mesma forma que não poderia acontecer com uma fábrica de carros robotizada. Desse modo, a teoria do design inteligente é comprovada. Foi necessária uma inteligência para produzir máquinas capazes de produzir design.

Em contrapartida, embora simulações sejam projetadas, elas são imitações da natureza. Traduzem para o âmbito digital aquilo que existe na natureza. Não faria sentido atribuir as ideias de Sun Tzu a um tradutor do século 20. De modo semelhante, argumenta-se que não faz sentido atribuir o êxito de uma simulação em computador ao programador que apenas traduziu o mundo natural para o âmbito digital. Antes, o êxito deve ser atribuído àquilo que foi traduzido.

Não é dessa forma, porém, que a tradução funciona de fato. Embora as ideias de Sun Tzu pertençam a ele, boa parte da qualidade da tradução para nosso idioma deve-se ao tradutor, e não a Sun Tzu. Sun Tzu poderia ter escrito em chinês brilhante, posteriormente desfigurado e transformado em um texto incompreensível por um tradutor, ou poderia ter escrito em chinês horrível, traduzido de modo a formar um texto belamente legível em nosso idioma. Essa realidade fica mais evidente no caso da poesia, que costuma usar recursos como rima ou ritmo, difíceis de traduzir e que só podem estar presentes na tradução graças ao talento do tradutor.

Quando o programador traduziu a natureza para um programa de computador, o êxito resultante deveu-se à fonte ou ao tradutor? Será que a evolução funciona em uma simulação porque funciona na natureza, assim como ideias estão presentes na tradução porque estavam presentes, inicialmente, no texto original? Ou a evolução funciona em uma simulação graças ao talento do programador, assim como um poeta talentoso produz uma bela poesia ao traduzir a obra de um autor sem talento que escreveu em outra língua?

A fim de fazer distinção entre essas possibilidades, buscamos exemplos de ajuste fino teleológico em uma simulação. Um ajuste fino teleológico está relacionado a casos em que um sistema é projetado, configurado ou construído de forma específica para produzir um resultado desejado. “Teleológico” indica algo feito com determinado propósito, para cumprir uma finalidade. “Ajuste fino” significa que o sistema foi configurado de tal modo que tem uma propriedade específica, em contraste com configurações alternativas que não teriam apresentado essa propriedade.

Considere o caso de um balde de água apoiado no alto de uma porta entreaberta por alguém que deseja fazer uma brincadeira: quando a porta é aberta, o balde cai e derrama água sobre a pessoa que entrou pela porta. O sistema é finamente ajustado, pois a maioria dos lugares em que se poderia colocar o balde não produziria o efeito de encharcar a pessoa que entrasse pela porta. Ademais, é teleológico, pois a pessoa que deseja fazer a brincadeira colocou o balde naquela posição com o propósito específico de que ele caísse sobre

quem entrasse pela porta e o encharcasse. Temos, portanto, um exemplo de ajuste fino teleológico.

Se uma simulação contém um ajuste fino teleológico, a teoria do design inteligente é válida. Foi necessário um agente inteligente com um objetivo específico para produzir o ajuste fino teleológico na simulação. Essas simulações são não apenas traduções da natureza, mas também casos em que o tradutor usou sua inteligência para produzir uma simulação que funcione. Em contrapartida, se uma simulação não contém exemplo algum de ajuste fino teleológico e ainda assim produz design, as alegações feitas pelo design inteligente são falseadas.

Resta-nos, portanto, a pergunta: “Existem exemplos de simulações que evitam a teleologia, mas ainda assim demonstram com êxito a evolução da aparência de design?”. Para responder a essa pergunta, precisamos considerar alguns exemplos. Investigaremos várias simulações e mostraremos seu ajuste fino teleológico.

IV. Exemplos

A. A doninha de Dawkins

Como primeiro exemplo, considere uma simulação apresentada por Richard Dawkins em seu livro The blind watchmaker.[8] Dawkins não dá um nome à simulação, mas ela costuma ser chamada doninha de Dawkins. Não é uma simulação especialmente adequada: até mesmo Dawkins ressalta seus defeitos. No entanto, é um modelo simples e fácil de entender e, portanto, fornece um bom ponto de partida para a presente discussão.

O objetivo da simulação da doninha é produzir a evolução da frase “creio que se parece com uma doninha”. A frase é uma citação de

Hamlet, de Shakespeare, em que os personagens discutem com que animal uma nuvem se parece.

A simulação começa com a seleção de 35 letras e espaços aleatórios. Na rodada apresentada por Dawkins, ele obteve: “WDLTMNQT DTIBKAIRZREZLMQCO P NFTRWE”. Fica dentro do esperado ao selecionar uma sequência aleatória de caracteres.

No entanto, a doninha de Dawkins não para aí. Gera várias cópias com ligeiras mutações da frase original. Dawkins não diz quantas cópias são geradas, ou exatamente que mutações apresentam. Não obstante, a geração de cem cópias dessa sequência, cada uma com a substituição aleatória de um caractere produz resultados compatíveis com os exemplos apresentados no livro de Dawkins; e, embora não saibamos se esse era o algoritmo original, para esta discussão partiremos do pressuposto que sim.

A essa altura, a simulação tem (ou pressupomos que tenha) cem cópias ligeiramente modificadas da sequência original de caracteres. A simulação seleciona a cópia mais próxima do alvo. Quanto mais próxima do alvo, mas apta a cópia é considerada.

Como medimos quão semelhante uma sequência é em relação ao alvo? Existem diversas maneiras de responder a essa pergunta. Dawkins usou o que ele chamava “distância de Hamming”. Para computar a distância de Hamming, alinhamos duas sequências pertinentes e identificamos em que pontos elas são diferentes.

CREIO QUE SE PARECE COM UMA DONINHA

WDLTMNQT DTEBKAIRZREZLMQCO P NFTRWE

XXXXXX XXXX XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXX

No exemplo acima, cada X na sequência inferior marca uma posição nessa sequência da qual as duas sequências superiores são diferentes. Os três espaços em branco mostram onde a sequência aleatória e a sequência-alvo acidentalmente coincidem. Nesse caso, há 32 Xs, o que confere à sequência aleatória uma distância Hamming de 32 em relação à sequência-alvo. Compare com outra sequência mais adiante na simulação de Dawkins:

CREIO QUE SE PARECE COM UMA DONINHA

CRLTO QU DSEB AIRCR CLMQUOAPDOFTRHA

XX XX XX X X X X X X XXX

Esse caso tem apenas quinze pontos em que a sequência é diferente. A distância Hamming, portanto, é de quinze. Uma vez que quinze é menos que 32, essa sequência é muito mais próxima do alvo que a sequência inicial.

Depois de usar a distância Hamming para identificar qual das cem cópias é a mais próxima do alvo, a simulação descarta todas as cópias, exceto a mais próxima. No caso da simulação apresentada como exemplo por Dawkins, enquanto a sequência aleatória original era “WDLTMNQT DTEBKAIRZREZLMQCO P NFTRWE”, a melhor de suas cem cópias foi “WDLTMNQT DSEBKAIRZREZLMQCO P NFTRWE”. Para o olho humano é difícil detectar a diferença entre essas duas sequências, mas a segunda sequência tem DSEBK em lugar de DTEBK, o que é mais próximo do alvo, pois o “S” está no lugar correto para formar a palavra “SE”.

Em seguida, o processo é repetido, e a cópia recém-adotada se torna a original para cem novas cópias. Depois de 43 iterações desse processo de copiar-alterar-selecionar, Dawkins descobriu que convergia no alvo, “CREIO QUE SE PARECE COM UMA DONINHA”. Dawkins relatou que realizou a simulação com o algoritmo

novamente, dessa vez com 64 iterações. Nos dois casos, a simulação produziu prontamente a sequência desejada.

Mas será que essa simulação apresenta ajuste fino teleológico? A fim de verificar, precisamos recapitular o processo usado pela simulação, examinando minuciosamente cada passo em busca de casos de ajuste fino teleológico.

A primeira ação da simulação consiste em escolher aleatoriamente 35 caracteres (o comprimento da frase “creio que se parece com uma doninha”, com espaços e letras). O que poderia ser menos teleológico do que um ponto de partida aleatório? Verdade. No entanto, embora a seleção de letras seja aleatória, elas foram escolhidas de um conjunto não aleatório de possibilidades, as 26 letras de nosso alfabeto e o espaço. Por que incluir espaços, mas não dígitos, pontuação ou outros símbolos?

Claro que a simulação tinha de escolher algum conjunto de símbolos possíveis; mas a seleção desse conjunto específico de símbolos foi teleológica: o conjunto de caracteres possíveis foi escolhido especificamente porque era o conjunto de caracteres usados no alvo. Dawkins poderia ter incluído dígitos, símbolos, pontuação e até mesmo letras de outros alfabetos. Em vez disso, usou apenas os tipos de caracteres necessários para alcançar o alvo.

Ademais, foram escolhidos apenas 35 caracteres. Por que 35? Obviamente, porque esse é o número de caracteres do alvo. Se ele houvesse escolhido um número diferente de caracteres, a simulação não teria encontrado o alvo. Dawkins começou com 35 caracteres porque sabia que era o que ele precisava para chegar ao alvo.

Não sabemos quantas cópias da sequência são feitas na simulação de Dawkins, mas a fim de reproduzir os resultados de Dawkins, o número de cópias tem de ser elevado, por volta de cem. Por que Dawkins escolheu fazer um número elevado de cópias, em lugar de um número mais baixo? Mais cópias significa maior probabilidade de encontrar mutações aleatórias benéficas. Ele escolheu um número que permite que sua simulação alcance o alvo rapidamente.

De acordo com Dawkins, ele realizou a simulação duas vezes, uma com 43 gerações e outra com 64. No entanto, minha simulação, que faz apenas dez cópias, levou 723.232 gerações em uma tentativa e 461.300 em outra. Uma escolha aparentemente pequena no design do algoritmo torna o algoritmo de Dawkins 10 mil vezes mais rápido.

Mutações parecem tomar a forma de substituição aleatória de uma letra da sequência por outra. Por que simples substituição, e não inserção ou remoção? Dawkins não as incluiu porque sabia que não eram necessárias para alcançar o alvo. Uma vez que ele começou com uma sequência de tamanho correto, não havia necessidade de ter mutações que pudessem alterar o tamanho.

A cada iteração, a simulação escolhe a cópia mais próxima do alvo, pois a considera a mais adequada. Por que ela é a mais adequada? Por que “WDLTMNQT DSEBKAIRZREZLMQCO P NFTRWE” é mais adequado do que “WDLTMNQT DTIBKAIRZREZLMQCO P NFTRWE”? Sem dúvida, uma não tem mais sentido nem significado do que a outra. Também não é funcionalmente melhor do que a outra em nenhum aspecto. A única base para preferir uma à outra é teleológica; uma está mais próxima do alvo predefinido do que a outra.

Dawkins não contesta esse fato. Reconhece prontamente que imitar a seleção ao medir a distância até um alvo não é um modelo apropriado de evolução. Como ele diz: “A vida não é dessa forma. A evolução não tem nenhum alvo em longo prazo”.[9] Ele reconhece abertamente a presença em seu modelo de uma teleologia inapropriada para um modelo de evolução darwiniana.

Observamos, talvez de modo enfadonhamente detalhado, os diversos aspectos de ajuste fino presentes na elaboração da doninha de Dawkins. Foi uma abordagem um tanto injusta, uma vez que, de acordo com Dawkins, essa simulação é “enganosa em aspectos importantes”.[10] A intenção de Dawkins era que o algoritmo apenas servisse de argumento a favor da distinção entre seleção em um passo e seleção cumulativa, e não que defendesse a teoria darwiniana. Não obstante, fornece um exemplo útil como introdução

para explorarmos a teleologia na simulação evolutiva. Vimos que em quase todas as partes dessa simulação, o ajuste fino teleológico estava presente para conduzi-la a seu alvo.

B. Ev

De Dawkins, passamos agora a Thomas Schneider e seu programa "ev".[11] Enquanto Dawkins fez questão de observar algumas limitações em sua simulação da doninha, Schneider afirma que sua simulação destrói completamente todos os argumentos contrários:

O modelo ev mostra explicitamente de que maneira esse ganho de informação ocorre por mutação e seleção, sem nenhuma outra influência externa, refutando completamente, desse modo, os criacionistas.[12]

Para entender o ev são necessários alguns antecedentes. Imagine que, depois de ler este livro, você o está folhando em busca de uma seção específica que considerou interessante. A seção em questão é sobre golfinhos e, portanto, você passa pelo livro todo olhando para cada palavra tempo suficiente para determinar se é ou não o termo "golfinho". Uma vez que você encontra a seção, faz uma leitura detalhada.

De certa forma, essa busca é semelhante ao processo utilizado pela célula ao ler DNA. Enquanto este livro é uma sequência de letras de nosso alfabeto, o DNA é uma sequência de nucleotídios. Os nucleotídios costumam ser representados pelas letras A, C, G e T. O mecanismo celular busca no DNA combinações específicas de A, C, G e T. Talvez procure, por exemplo, a sequência TATAAT. Na verdade, busca TATAAT ou várias sequências semelhantes.

Moléculas ligam-se ao DNA em pontos dessas sequências, chamados “sítios de ligação”, e causam um efeito desejado. Por exemplo, talvez aumentem ou diminuam a quantidade de determinada proteína que está sendo produzida.

O ev imita esse processo. Uma parte do genoma do ev define as sequências reconhecidas como sítios de ligação. Isso é feito por meio de uma estrutura chamada perceptron. Os detalhes do funcionamento do perceptron não são importantes aqui; basta saber que ele define um conjunto de sequências a serem consideradas sítios de ligação. A outra parte do genoma do ev contém dezesseis posições em que deve existir um ponto de ligação. Na verdade, esses sítios de ligação só existirão se a sequência de nucleotídios daquela posição se encaixar com as sequências aceitas pelo perceptron. O problema, em seguida, consiste em identificar tanto um perceptron como uma sequência para que os sítios de ligação corretos, e nenhum outro, sejam reconhecidos como tal.

O ev desenvolve uma solução para esse problema. Para cada organismo, ele conta o número de erros. Erros são sítios de ligação ausentes ou em posição incorreta. A metade da população com menos erros é mantida, mas a metade com mais erros é morta. A metade eliminada da população é substituída por uma cópia alterada da metade sobrevivente da população. Esse processo de alterar, selecionar e reproduzir resulta rapidamente em uma solução para o problema do ev.

Esse é um modelo teleológico? O ev imita a evolução de uma estrutura biológica real, um sítio de ligação, no DNA, o que o torna mais próximo da biologia do que qualquer outro modelo analisado neste capítulo. No entanto, em alguns pontos importantes, o ev diverge da biologia e emprega sistemas projetados de forma inteligente para ajudá-lo a alcançar seu alvo.

O ponto mais importante de teleologia nesse modelo é a forma pela qual a simulação decide quais organismos são mais aptos. Um organismo é mais apto quando os sítios de ligação do organismo estão próximos dos sítios de ligação corretos. Os sítios de ligação

corretos são um alvo, e o ev mede constantemente quão distante determinado organismo está desse alvo. No entanto, essa é uma enorme divergência da biologia. A seleção natural avalia quão adequadamente um organismo funciona em seu ambiente presente; não mede a distância entre um organismo e uma forma ideal.

A capacidade de medir a distância em relação a um alvo exerce forte impacto. Imagine que você tenha um cachorro que fugiu. Felizmente, seu cachorro tem um transmissor na coleira, e você tem um receptor. O receptor lhe diz a que distância o cachorro está, mas não indica a direção. Ainda assim, você não terá dificuldade de localizar seu cachorro. Simplesmente terá de caminhar na direção que gerar um decréscimo no número do receptor.

O que acontecerá sem esse transmissor? Encontrar seu cachorro será muito mais difícil. Talvez você possa usar outras informações, como lugares aos quais seu cachorro foi anteriormente, onde há outros cachorros, onde você o viu de relance, e assim por diante. Todos esses dados, porém, serão muito menos úteis, terão impacto muito menor, do que poder medir a distância.

Embora o ev imite a biologia no objeto da evolução, os sítios de ligação, ele não segue a biologia em seu modelo de seleção natural. Antes, segue o método inevitavelmente teleológico de medir a distância até o alvo. Trata-se de algo fundamental. O êxito ou fracasso da evolução depende do desempenho da seleção natural em seu papel de guiar o processo evolutivo. Colocar um processo teleológico em lugar da seleção, como faz o ev, elimina quaisquer possíveis alegações de que ele não é impelido por aspectos teleológicos, mas, sim, baseado na biologia.

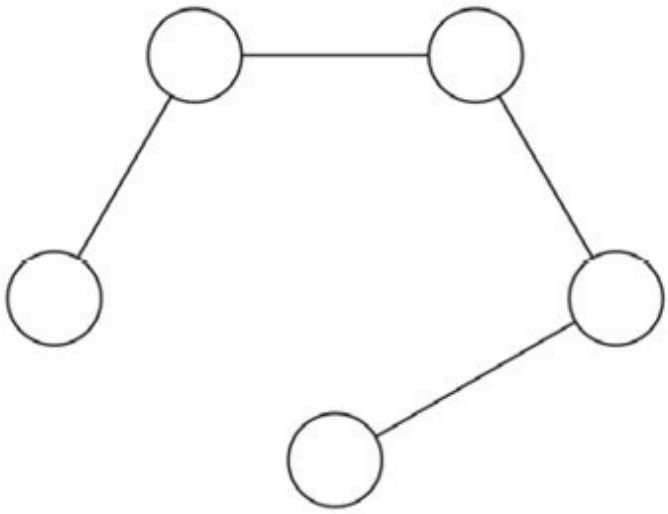


Figura 5.1. Cidades ligadas por um sistema viário.

C. Árvores de Steiner

Outro exemplo é o de Dave Thomas, criador de uma simulação que desenvolve soluções para o problema da árvore de Steiner.[13] Basicamente, o problema consiste no desejo de várias cidades de construir uma rede viária entre si. Esse sistema viário precisa ser construído com o mínimo de custo; em outras palavras, cada estrada precisa ser o mais curta possível.

Veja a figura 5.1 para um exemplo de cidades ligadas por um sistema viário. Observe que, na vida real, seria um péssimo sistema, pois os motoristas teriam de fazer uma grande volta entre determinadas cidades. Não obstante, essa não é a preocupação para o propósito deste problema teórico.

O sistema viário da figura 5.1, contudo, não é a melhor rede de interligação para essas cidades. O sistema viário ideal é apresentado na figura 5.2: não há outro sistema que ligue essas cidades com menos estradas. Observe o acréscimo de três trevos (os círculos

pequenos) fora das cidades. Esses trevos permitem que o sistema viário seja mais curto do que se todos os trevos ficassem dentro das cidades.

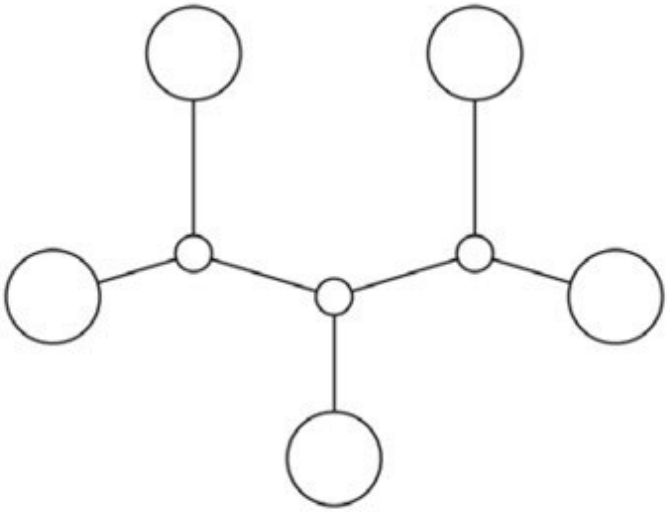


Figura 5.2. Cidades com um sistema viário ideal.

A tarefa da evolução é identificar o melhor lugar para colocar esses trevos e definir quais cidades e trevos devem ser ligados. O custo do sistema viário está atrelado à extensão das estradas, e é aplicada uma penalidade alta a malhas viárias que não ligam todas as cidades. A evolução atua ao favorecer os sistemas de custo mais baixo e produz cópias alteradas dele. O modelo também usa uma intersecção: combina dois sistemas existentes para produzir um novo. O resultado é a evolução de uma solução tipicamente não ideal, mas melhor do que qualquer coisa que se possa conseguir por acaso aleatório.

Ao contrário do ev ou da doninha, a simulação de Thomas não mede a aptidão como distância até um alvo. Mede a aptidão como qualidade efetiva de determinada solução. Desse modo, é muito mais plausível a alegação desse modelo de que imita a seleção natural. No entanto, a veracidade dessa alegação se perde em razão

de diversos detalhes da simulação que receberam ajustes finos a fim de ajudá-la a ser bem-sucedida.

Um exemplo de ajuste fino teleológico é o número de trevos. O modelo restringe o número de trevos a dois, no mínimo. No entanto, ainda é possível que um sistema em potencial tenha trevos que não tenham ligação com nenhuma das outras cidades ou trevos. No fim das contas, é o mesmo que não ter esses trevos. Ao exigir que cada sistema tenha ao menos dois trevos, porém, soluções que usam um número menor de trevos são mais raras.

Qual é o propósito dessa restrição? A solução mais evoluída é aquela que não usa nenhum trevo em aproximadamente 30% das vezes. Encontrar essa solução não é algo impressionante, uma vez que é possível fazê-lo de forma aleatória. No entanto, sem a restrição para o número de trevos possíveis, ela é a solução mais evoluída em 96% das vezes. A restrição existe para afastar a evolução das indesejadas soluções sem trevos e para empurrá-la em direção às melhores soluções com trevos. É teleológica.

Outra fonte encontra-se na inicialização do genoma. Em geral, simulações evolutivas começam com uma inicialização inteiramente aleatória, mas o algoritmo de Thomas introduz uma restrição que força os trevos a ficarem em um espaço mais limitado, como mostra a figura 5.3. Por que esse espaço? Thomas sabia que os trevos teriam de ficar no centro do quadro e restringiu a aleatoriedade inicial para garantir que isso acontecesse. Mais uma vez, Thomas usa seu conhecimento da solução para ajudar a evolução.

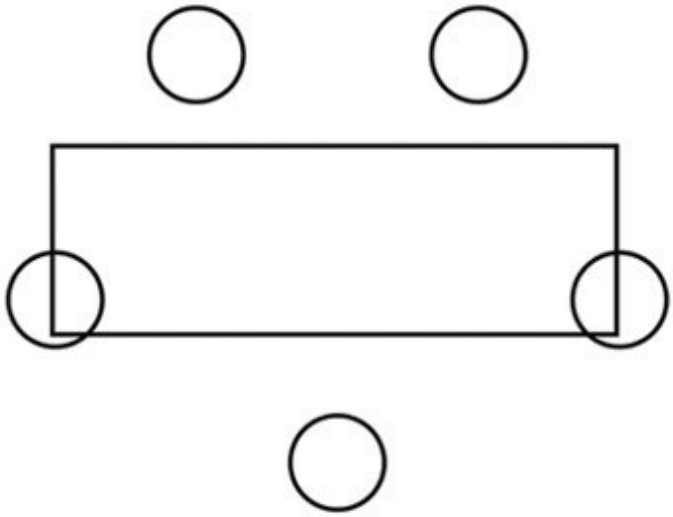


Figura 5.3. Representação das cidades e da área restrita para possíveis locais de trevos.

Há outros exemplos de ajuste fino teleológico nesse modelo.[14] No entanto, com base nos exemplos fornecidos aqui, podemos observar que Thomas usou ajustes finos teleológicos. A seleção natural não restringe as mutações para ajudar a alcançar o alvo, mas foi o que Thomas fez. Ele sabia a solução que estava tentando encontrar e tomou decisões baseadas nesse alvo teleológico e em seu conhecimento. A teleologia, e não o darwinismo, explica esse êxito.

D. Avida

Nosso exemplo final é o Avida. O Avida desenvolve programas de computador. Para os não iniciados, o conceito de programa de computador pode parecer uma ciência oculta insondável. Na verdade, porém, um programa de computador é algo simples. É uma receita, uma sequência de instruções seguidas pelo computador. Quando um cozinheiro usa uma receita, realiza seus passos ao

seguir as instruções para cada passo, talvez pulando um ou repetindo outro, conforme as instruções. O computador faz a mesma coisa.

O Avida desenvolve para dada tarefa instruções que podem ser visualizadas como a mistura de cores de tinta. Quando misturamos amarelo e azul, obtemos verde. Se misturamos amarelo e vermelho, obtemos laranja. Se misturamos azul e vermelho, obtemos roxo. Ao combinar e recombinar cores, podemos obter uma grande variedade de cores diferentes. A fim de obter determinada cor, precisamos da receita, ou seja, das instruções para misturar cores de modo a obter a cor desejada.

O Avida não trabalha com cores, mas com números binários de 32 bits. Há mais de 4 bilhões de números desse tipo, mas, em sua maior parte, o Avida trabalha com apenas dezesseis deles. Pense nesses dezesseis números como dezesseis cores diferentes. A tabela 5.1 mostra o que acontece quando diferentes números são “misturados”.

Para usar a tabela, selecione os dois números a serem misturados e consulte a fileira [horizontal] e a coluna [vertical] correspondente a esses números. A célula em que a fileira e a coluna intersectam é a nova cor. Por exemplo, se você misturar a cor 7 com a cor 10, obterá a cor 16. Observe que a mistura de uma cor com ela própria não produz a cor original, mas uma nova cor. A tabela não é aleatória ou arbitrária; ela segue algumas regras. A natureza dessas regras não é de nosso interesse aqui.

Com um suprimento ilimitado da cor 6 e da cor 4 é possível obter a cor 10? Descobrir quais misturas fazer a fim de obter a cor desejada é como um quebra-cabeça. O procedimento é possível, mas não é óbvio. Uma possível receita é:

Misture as cores 6 e 4 para obter a cor 15.

Misture as cores 6 e 6 para obter a cor 11.

Misture as cores 4 e 4 para obter a cor 13.

Misture as cores 11 e 13 para obter a cor 8.

Misture as cores 8 e 15 para obter a cor 10.

Existem várias outras receitas para a cor 10, mas nenhuma com menos de cinco misturas. Também é a única cor que requer tantas misturas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
2	16	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16	15
3	16	16	14	14	16	16	14	14	16	16	14	14	16	16	14	14
4	16	15	14	13	16	15	14	13	16	15	14	13	16	15	14	13
5	16	16	16	16	12	12	12	12	16	16	16	16	12	12	12	12
6	16	15	16	15	12	11	12	11	16	15	16	15	12	11	12	11
7	16	16	14	14	12	12	10	10	16	16	14	14	12	12	10	10
8	16	15	14	13	12	11	10	9	16	15	14	13	12	11	10	9
9	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8	8	8
10	16	15	16	15	16	15	16	15	8	7	8	7	8	7	8	7
11	16	16	14	14	16	16	14	14	8	8	6	6	8	8	6	6
12	16	15	14	13	16	15	14	13	8	7	6	5	8	7	6	5
13	16	16	16	16	12	12	12	12	8	8	8	8	4	4	4	4
14	16	15	16	15	12	11	12	11	8	7	8	7	4	3	4	3
15	16	16	14	14	12	12	10	10	8	8	6	6	4	4	2	2
16	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Tabela 5.1. Mistura de “cores” do Avida

Na simulação do Avida, os programas são favorecidos por seleção natural dependendo das cores que produzem. As cores 1, 4, 6 e 16 não são recompensadas, pois são fáceis de obter. As demais cores são recompensadas, o que permite ao programa ter mais descendentes caso produza mais cores.

Onde está o ajuste fino teleológico dessa simulação? O exemplo mais importante é a recompensa dada às cores diferentes daquela que se busca. Como produzir uma cor mais difícil? Primeiro, é necessário produzir cores mais simples. Uma vez produzidas, é possível recombiná-las para produzir cores mais difíceis. Se o pesquisador repetir esse processo por vezes suficientes, poderá obter as cores mais difíceis. O projeto do Avida facilita esse trabalho ao recompensar o desenvolvimento gradativo de cores cada vez mais difíceis. Sem essa facilitação, o Avida jamais produz as cores mais difíceis.

O Avida recompensa as tarefas ou cores mais simples justamente porque elas ajudam a produzir a cor pretendida. Os autores do Avida não discordam dessa avaliação. Em “The evolutionary origin of complex features” [A origem evolutiva de características complexas], escreveram:

Alguns leitores talvez insinuem que “marcamos as cartas” ao estudar a evolução de uma característica complexa que pudesse ser produzida a partir de funções mais simples e também úteis. No entanto, é exatamente isso que a teoria evolutiva requer e, de fato, nossos experimentos mostraram que a característica complexa nunca evoluiu quando funções mais simples não foram recompensadas.[15]

Os autores defendem sua decisão de formar as características (cores) complexas a partir de características (cores) mais simples e autonomamente úteis. No entanto, não apelam a nenhuma evidência de que essa seria uma propriedade do mundo real. Antes, apelam a um argumento teleológico: para que a evolução funcione, precisa que funções mais simples sejam recompensadas. Construíram a simulação dessa forma justamente porque precisava ser dessa forma para que funcionasse.

O Avida apresenta alguns outros aspectos de teleologia.[16] Foi projetado para ter propriedades específicas a fim de auxiliar a evolução. Esse fato o torna teleológico e, portanto, o Avida não constitui um contraexemplo para a alegação de que simulações não teleológicas não produzem uma evolução bem-sucedida.

V. Conclusão

Em cada um desses quatro exemplos, a simulação só funciona porque foi projetada de forma inteligente. O sucesso não se deve a alguma eficácia do processo darwiniano, mas ao ajuste fino teleológico feito pelo programador ao criar a simulação. Os programadores tomaram decisões, quer de forma consciente, quer não, nas quais usaram sua inteligência para produzir o resultado desejado. Em outras palavras, as decisões foram feitas de maneira teleológica.

A natureza exata dos ajustes finos teleológicos varia. Em alguns casos, há um alvo explícito, e a evolução tem acesso a informações a respeito da distância dela em relação a esse alvo. Em outros casos, há aspectos da solução que são pré-programados e inseridos na simulação. Em outros casos ainda, o problema em si foi criteriosamente escolhido para que tivesse propriedades suscetíveis à evolução. Qualquer que seja o caso individual, as simulações funcionam em razão do ajuste fino teleológico realizado pelo

programador. Esse ajuste fino teleológico significa que não é um modelo de evolução darwiniana e não é um contraexemplo da teoria do design inteligente.

Apresentamos todos esses dados para defender a proposição fundamental do design inteligente de que a inteligência é um pré-requisito para o design. Se essas simulações fossem, de fato, ateleológicas, essa proposição seria falseada. No entanto, uma vez que o exame dessas simulações mostrou que elas são teleológicas, a proposição central do design inteligente foi sustentada. Enquanto continuar a não haver contraexemplos que comprovem a produção de design sem teleologia, as evidências a favor do design inteligente aumentam.

Outras proposições do design inteligente podem ser testadas por simulações em computador. Por exemplo, foram realizados trabalhos para avaliar a complexidade irredutível,[17] as mutações de baixo impacto,[18] as velocidades de mutação biologicamente realistas[19] e os cenários de aptidão realistas[20]. Todos esses experimentos confirmaram predições feitas por pesquisadores do design inteligente.

O design inteligente passou no teste das simulações em computador. Suas predições falseáveis a respeito de simulações em computador são corretas. Mas e quanto à evolução darwiniana? Ela faz predições falseáveis a respeito de simulações em computador? Há um contraexemplo de simulação em computador que poderia provar que a evolução darwiniana é falsa?

A evolução fracassa em alguns ambientes: o Avida com sua baixa taxa de mutação não desenvolve diversas tarefas,[21] o Tierra não dá início a uma explosão cambriana,[22] e o Stylus não desenvolve um traço específico a partir de refugo.[23] No entanto, esses insucessos não constituem contraexemplos, pois os darwinistas reconhecem que nem sempre a evolução funciona. As condições precisam ser apropriadas.

Essa ideia, contudo, torna a evolução darwiniana infalseável por meio de simulações em computador. Nenhuma simulação em computador malsucedida pode mostrar que a evolução não funciona, mas apenas que as condições não eram certas. Se houvesse uma teoria a respeito das condições necessárias, ela poderia ser testada. Até o momento, contudo, essa teoria não existe e nenhuma simulação em computador é capaz de falsear a teoria darwiniana.

Se a evolução darwiniana estivesse correta a respeito de quais modelos em computador seriam bem-sucedidos e quais fracassariam, isso seria forte motivo para considerá-la correta a respeito da biologia. No entanto, ela nem sequer oferece predições a respeito de quais modelos de computador serão bem-sucedidos ou fracassarão, o que a torna infalseável. E sem falseabilidade, nenhum modelo de computador, bem-sucedido ou não, pode corroborar a evolução darwiniana. A teoria é igualmente compatível com êxito ou com fracasso. Não se arrisca a ser falseada por modelos em computador e, portanto, não obtém apoio nenhum deles.

Ao escrever para o blog Panda's Thumb, o crítico do design inteligente Richard B. Hope comentou: "pesquisas que usam modelos computacionais da evolução são um espinho na carne dos proponentes do design inteligente". Mas isso não é verdade. A evolução darwiniana é infalseável: nenhum contraexemplo de simulação em computador pode provar que ela é incorreta. Como tal, não arrisca nada e não ganha nada de quaisquer exemplos que demonstrem qualquer tipo de evolução. De modo contrastante, o design inteligente é falseável e faz predições corretas. Não permite a evolução de design sem inteligência e faz predições corretas a respeito das limitações do processo darwiniano. A verdade é que simulações em computador são um prego no caixão do darwinismo e uma forte demonstração do poder preditivo do design inteligente.

[1] Daniel C. Dennett, Breaking the spell: religion as a natural phenomenon (London, Reino Unido: Penguin, 2006), p. 341 [edição em português: Quebrando o encanto: a religião como fenômeno natural, tradução de Helena Londres (São Paulo: Globo, 2006)].

[2] Kenneth Miller, Only a theory: evolution and the battle for America's soul (reimpr., New York: Penguin, 2009), p. 77.

[3] Richard C. Lewontin, "The units of selection", Annual Review of Ecology and Systematics 1, n. 1 (1970): 1-18.

[4] Stephen C. Meyer, "Can DNA prove the existence of an intelligent designer?", Biola Magazine (Summer 2010), disponível em: http://magazine.biola.edu/article/10-summer/can-dna-prove-the-existence-of-an-intelligent-design/.

[5] Richard Dawkins, The blind watchmaker: why the evidence of evolution reveals a universe without design (New York: Norton, 1986), p. 46ss. [edição em português: O relojoeiro cego: a teoria da evolução contra o desígnio divino, tradução de Laura Teixeira Motta (São Paulo: Companhia das Letras, 2001)].

[6] Edward E. Altshuler; Derek S. Linden, "Wire-antenna designs using genetic algorithms", IEEE Antennas and Propagation Magazine 39, n. 2 (1997): 33-43.

[7] Richard E. Lenski et al. "The evolutionary origin of complex features", Nature 423, n. 6.936 (2003): 139-44.

[8] Dawkins, Blind watchmaker, p. 46ss.

[9] Ibidem, p. 50.

[10] Ibidem.

[11] Thomas D. Schneider, "Evolution of biological information", Nucleic Acids Research 28, n. 14 (2000): 2794-9.

[12] Ibidem, p. 2797ss.

[13] Dave Thomas, "War of the weasels: an evolutionary algorithm beats intelligent design", Skeptical Inquirer 43, n. 3 (2010): 42-6.

[14] Winston Ewert; William A. Dembski; Robert J. Marks II, “Climbing the Steiner tree — sources of active information in a genetic algorithm for solving the Euclidean Steiner tree problem”, BIO-Complexity 2012, n. 1 (2012): 1-14.

[15] Lenski et al., “Evolutionary origin of complex features”, p. 143ss.

[16] Winston Ewert; William A. Dembski; Robert J. Marks II, “Evolutionary synthesis of nand logic: dissecting a digital organism”, 2009 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, IEEE (2009): 3047-53.

[17] Winston Ewert, “Digital irreducible complexity: a survey of irreducible complexity in computer simulations”, BIO-Complexity 2014, n. 1 (2014): 1-10.

[18] Chase W. Nelson; John C. Sanford, “The effects of low-impact mutations in digital organisms”, Theoretical Biology and Medical Modelling 8, n. 1 (2011) 9.

[19] Winston Ewert, “Overabundant mutations help potentiate evolution: the effect of biologically realistic mutation rates on computer models of Evolution”, BIO-Complexity 2015, n. 4 (2015): 15-8.

[20] Douglas D. Axe; Ann K. Gauger, “Model and laboratory demonstrations that evolutionary optimization works well only if preceded by invention — selection itself is not inventive”, BIO-Complexity 2015, n. 2 (2015): 1-13.

[21] Ewert, “Overabundant mutations help potentiate evolution”.

[22] Winston Ewert; William A. Dembski; Robert J. Marks II, “Tierra: the character of adaptation”, in: Biological information (Singapore: World Scientific, 2013), p. 105-38.

[23] Axe; Gauger, “Model and laboratory demonstrations”.

6

A diferença que isso não faz: por que o conceito de design apenas inicial não explica a origem da informação biológica

Stephen C. Meyer

[1]

resumo

Tendo em conta que a evolução teísta foi formulada com especificidade suficiente para ser considerada uma alternativa ao neodarwinismo como modelo científico, os evolucionistas teístas costumam afirmar que Deus criou o Universo e projetou [designed] as leis da natureza (o que abrange suas características finamente ajustadas). Dito isso, porém, acreditam que a origem da vida e a origem de novas formas de vida podem ser explicadas por “causas secundárias”, que eles equiparam com as leis da natureza e os mecanismos evolutivos como a seleção natural e a mutação aleatória. Sua visão implica, portanto, a proposição de que as condições iniciais da matéria no começo do Universo e as leis e constantes finamente ajustadas da física continham todas as

informações necessárias para produzir vida, ou implica a ideia de que a mutação aleatória e a seleção natural (ou algum mecanismo materialista semelhante) acrescentaram quantidade considerável de novas informações à biosfera desde o Big Bang. Os problemas com o segundo ponto de vista são mostrados nos capítulos 2 e 8; este capítulo demonstra cientificamente que o primeiro ponto de vista também não pode ser correto, apesar das asserções de certos evolucionistas teístas que argumentam a favor de um conceito de design apenas inicial que chamam “evolução teleológica”. De acordo com esse ponto de vista, as informações necessárias para produzir vida estavam presentes desde o início do Universo. Este capítulo argumenta que esse conceito de design apenas inicial é cientificamente inadequado, pois não reconhece que as leis da natureza não descrevem processos de geração de informação.

. . . . .

Como observei na “Introdução científica e filosófica” da presente obra, a expressão “evolução teísta” pode significar coisas distintas para pessoas distintas.

Alguns evolucionistas teístas afirmam que Deus dirige o processo evolutivo de forma ativa ao, por exemplo, dirigir mutações aparentemente aleatórias rumo a determinados objetivos finais. De acordo com esse ponto de vista, Deus criou ativamente novos organismos ao dirigir as mudanças mutacionais para que produzissem novas formas de vida. Para os teístas, esse ponto de vista tem a virtude de ser pelo menos minimamente compatível com as doutrinas judaicas e/ou cristãs da Criação, uma vez que afirma que Deus faz algo ativamente para dar existência à vida. Em contrapartida, essa ideia contradiz o ponto de vista neodarwiniano (cientificamente) ortodoxo do processo evolutivo como mecanismo puramente sem propósito, não guiado e não dirigido, um “relojoeiro cego”, como Richard Dawkins o chamou. De fato, como George Gaylord Simpson, um dos arquitetos do neodarwinismo, escreveu em sua obra The meaning of evolution [O significado da evolução],

essa teoria deixa implícito que “o homem é resultado de um processo natural sem propósito que não o tinha em mente”.[2]

Outros evolucionistas teístas consideram o processo evolutivo — que abrange tanto a origem como a evolução subsequente da vida — algo puramente não guiado e não dirigido, como fazem os neodarwinistas. Para esses evolucionistas teístas, o papel de Deus é muito mais passivo. A seu ver, Deus apenas sustenta as leis da natureza as quais, por sua vez, permitem que a vida surja e se desenvolva como resultado de mecanismos como a mutação e a seleção natural que, ao contrário, não são dirigidos nem guiados. Embora esse ponto de vista harmonize bem com o materialismo científico e o neodarwinismo, parece contradizer conceitos religiosamente ortodoxos a respeito da criação da vida, ao negar que Deus desempenhou algum papel ativo na Criação ou que sequer sabia o que o processo evolutivo produziria no final.

Talvez na tentativa de resolver esse dilema, alguns teístas que aceitam a suficiência de explicações materialistas propuseram uma nova ideia, ou, pelo menos, uma ideia com um novo nome. Por exemplo, Denis O. Lamoureux, professor de Ciência e Religião no St. Joseph’s College, University of Alberta, defende um posicionamento que ele chama de “evolução teleológica” ou “criação evolutiva”.[3] Ele prefere a expressão “criação evolutiva” a “evolução teísta”, pois, como cristão evangélico, deseja enfatizar sua crença na Criação ao tornar o termo “evolutiva” apenas um modificador, e não o substantivo na descrição de seu posicionamento. Para ele, a evolução é uma referência somente “ao método por meio do qual o Senhor fez o cosmo e os organismos vivos”.[4] Ele prefere a expressão “evolução teleológica” a “evolução teísta”, pois deseja declarar, ao contrário de Simpson e de outros neodarwinistas, que a evolução “é um processo natural planejado e motivado por um propósito”.

Mas o que exatamente se quer dizer com essa ideia? Será que ela fornece uma explicação científica adequada para a origem e o desenvolvimento da vida? E, em caso afirmativo, ela o faz com

especificidade suficiente para se distinguir das teorias materialistas tradicionais da evolução e se conciliar com uma visão judaico-cristã tradicional de Deus como Criador da vida?

De acordo com Lamoureux, a teoria da criação evolutiva afirma que "o Criador estabeleceu e mantém as leis da natureza, que abrangem os mecanismos da evolução teleológica".

Lamoureux fornece várias ilustrações para mostrar o que tem em mente. Por exemplo, propõe que "Deus organizou o Big Bang com o propósito deixar as cartas marcadas"[5] para produzir vida. Também compara Deus a um exímio jogador de bilhar, capaz de encaçapar todas as bolas sobre a mesa com uma só tacada. Compara a disposição exata das bolas e o fato de o jogador de bilhar limpar a mesa com uma só tacada ao ato inicial de criação, realizado por Deus ao trazer o Universo à existência com uma disposição extremamente precisa da matéria (ou das condições iniciais). Da mesma forma que o jogador de bilhar é capaz de encaçapar todas as bolas com uma só tacada, Deus pode criar tudo (o Universo, bem como todas as formas de vida) com um ato inicial de criação, no qual ele dispõe a matéria com exatidão no começo do Universo e, depois, deixa que se desdobre de forma determinista, em conformidade com as leis que ele também estabeleceu no início. Deus não precisa, portanto, de tacadas adicionais (de atos adicionais de criação) para trazer a vida à existência. Lamoureux também compara o processo de evolução biológica ao desenvolvimento embrionário, em que o organismo se desenvolve de forma determinista a partir de um óvulo fertilizado, ao longo do tempo e de acordo com as leis da natureza.[6]

Lamoureux parece ter em mente, portanto, uma espécie de conceito de design inteligente apenas inicial, em que as condições iniciais do Universo são dispostas ou projetadas de uma forma que leve a vida a evoluir inevitavelmente, sem nenhuma informação ou atividade adicional por parte da inteligência que está por trás do design. Como ele explica, "o design fica evidente nas finamente ajustadas leis físicas e condições iniciais necessárias para a evolução do cosmo

por meio do Big Bang, e o design fica evidente, ainda, nos processos biológicos necessários para que a vida evolua".[7] Consequentemente, em algumas ocasiões ele também se refere a sua ideia como "design inteligente evolutivo".[8]

Embora ele use a expressão design inteligente para descrever sua ideia, faz objeção à teoria contemporânea do design inteligente e, na verdade, a qualquer argumento que dê a entender que o design inteligente desempenhou um papel na origem ou no desenvolvimento da vida depois que o Universo foi originado. De acordo com Lamoureux, trazer à baila qualquer exemplo de design inteligente ou ação divina posterior à criação inicial do Universo implicaria uma violação da lei natural ao lançar mão de um "Deus das lacunas". (Veja nossa refutação da objeção do "Deus das lacunas" no cap. 19.) Como ele explica,

a teoria do design inteligente […] é um conceito limitado de design e afirma que o design é associado a intervenções miraculosas (i.e., milagres do Deus das lacunas que introduzem criaturas e/ou partes faltantes) na origem dos organismos vivos. Por exemplo, diz-se que partes da célula, como o flagelo, são consideradas "irredutivelmente complexas" e, por consequência, não poderiam ter evoluído por meio de processos naturais. Uma vez que esse é o caso, a teoria do DI deveria ser chamada teoria do design intervencionista.[9]

Lamoureux faz objeção ao design inteligente como explicação para características específicas dos sistemas biológicos ou para acontecimentos na história da vida porque deseja confinar a atividade criadora de Deus ao início do Universo. A seu ver, as teorias biológicas do design inteligente dão a entender que um agente inteligente (muito possivelmente Deus) pode ter agido em pontos específicos da história da vida, depois da origem do Universo.

Três problemas da teoria da criação evolutiva (ou evolução teleológica) e de sua crítica ao design inteligente

Depois de eu haver desenvolvido uma argumentação a favor do design inteligente como explicação para a origem das informações necessárias para produzir a primeira vida[10] (um acontecimento que ocorreu muito depois do início do Universo), não deve causar surpresa o fato de eu discordar, primeiro, da crítica que Lamoureux faz à teoria do design inteligente e, segundo, de sua teoria da criação evolutiva. Faço-o por três motivos principais.

Primeiro, não vejo razão para pressupor que a inteligência projetista responsável pela vida e pelo Universo (que, pessoalmente, creio ter sido Deus) limitou sua atividade, necessariamente, ao início do Universo. Ele pode ou não ter feito isso. Concordo com Lamoureux que as leis da natureza foram estabelecidas e são mantidas por Deus. Também concordo que o ajuste fino dessas leis e das condições iniciais do Universo fornece evidências de design inteligente. Não obstante, não vejo razão para pressupor que esse ajuste fino seja a única evidência de design no mundo natural. Também não creio que o ajuste fino cosmológico explique tudo o que encontramos no mundo biológico (veja abaixo).

Evidentemente, para Lamoureux, é atraente o conceito de um Deus que teve sabedoria para dispor a matéria de forma tão extraordinária no início do Universo a ponto de tornar desnecessárias ações futuras de sua parte. Outros preferem imaginar Deus mais ativamente envolvido no processo de criação. Para eles, é atraente pensar que Deus agiu como um grande compositor que, primeiro, define um tema no início de sua obra e, depois, acrescenta novas variações a esse tema original em intervalos episódicos.

Como cristão, porém, eu afirmo que Deus agiu de modo inteiramente livre e não se encontrava debaixo de coação alguma

para agir de uma forma que atraísse ou afirmasse nosso senso estético. Creio, portanto, que a questão de quando Deus agiu deve continuar a ser um assunto para investigação empírica e não deve ser determinada, de uma forma ou de outra, por nossas preferências estéticas ou teológicas. Como Robert Boyle (1627-1691) declarou em várias ocasiões, o trabalho do cientista (ou o que ele chamava "filósofo natural") não é pressupor o que Deus deve ter feito, mas estudar o mundo a fim de descobrir o que Deus fez de fato.[11]

Segundo, ao contrário de Lamoureux, não creio que processos materiais e mecanismos de evolução sejam suficientes para explicar a origem de organismos vivos, quer a origem da primeira vida, quer, depois dela, as principais inovações na configuração anatômica (veja cap. 2) que surgem ao longo da história subsequente da vida. E, no entanto, a harmonização que Lamoureux tentou fazer da crença teísta com a teoria evolutiva pressupõe suficiência e/ou poder criativo dos processos e mecanismos evolutivos estabelecidos, mecanismos que, supostamente, mostram a "incrível [capacidade de] formação própria [do] mundo natural no passado distante".[12]

Mas e se os mecanismos evolutivos que Lamoureux enaltece não tiverem poder criador ou capacidade de formação própria, como muitos cientistas de hoje argumentam e como mostram os capítulos anteriores (e posteriores) da primeira seção deste livro? Antes de elaborarmos harmonizações teológicas da doutrina da Criação com teorias neodarwinianas e outras teorias evolutivas materialistas, será que não devemos nos certificar de que essas teorias são verdadeiras? Creio que sim. E, por motivos que expliquei em capítulos anteriores, eu (e até mesmo muitos biólogos evolucionistas eminentes) agora duvido que os mecanismos conhecidos ou mesmos propostos de mudança evolutiva indireta tenham o poder criador que é de longa data atribuído a eles.

Em meu livro Signature in the cell: DNA and the evidence for intelligent design,[13] por exemplo, mostro que nenhum mecanismo evolutivo não dirigido fornece uma explicação adequada para a

origem das informações necessárias para produzir a primeira vida. (Jim Tours faz uma crítica semelhante da teoria evolutiva química no cap. 4.) Também mostrei no capítulo 2 e em outros textos[14] que nem o mecanismo de mutação/seleção, nem quaisquer outros dos principais mecanismos evolutivos propostos fornecem explicação suficiente para a origem das maiores inovações na forma biológica (esp. para novas configurações anatômicas) que surgiram ao longo da história da vida na Terra. Por isso, questiono a ideia de Denis Lamoureux de que mecanismos evolutivos conhecidos são o principal "método por meio do qual o Senhor fez […] os organismos vivos".

Terceiro, creio que o conceito de design apenas inicial de Lamoureux é cientificamente problemático. Essa convicção se deve a meu estudo do problema da origem da primeira vida e de outro problema fundamentalmente relacionado, o da origem da informação biológica. No restante deste capítulo, gostaria de tratar desse problema e mostrar como a teoria de Lamoureux de criação evolutiva, com seu conceito de design apenas inicial, é insuficiente para explicar o problema da origem da informação biológica, bem como o problema estreitamente relacionado da origem da vida.

A origem da informação biológica: o mistério fundamental

Em 1953, James Watson e Francis Crick descobriram a estrutura do DNA. Foi o começo de uma revolução profunda na biologia que levou ao reconhecimento do DNA como molécula transmissora de informação. Composto de filamentos lineares de quatro substâncias químicas, os nucleotídios, o DNA carrega, na sequência linear desses nucleotídios, informações necessárias para formar organismos. Os nucleotídios funcionam como os caracteres alfabéticos da linguagem escrita. Na linguagem, o arranjo das letras para formar palavras e frases transmite informação; de modo semelhante, a sequência de nucleotídios transmite instruções para a

formação das moléculas e das máquinas moleculares das quais a célula precisa. As sequências de bases nucleotídicas no DNA também contêm informações a respeito de quando e onde usar essas moléculas.

As propriedades do DNA de portar informações podem ser comparadas às de um código digital de computador. Como observei no capítulo 2, essa semelhança é reconhecida até mesmo por biólogos neodarwinianos como Richard Dawkins, que observou: “o código de máquina dos genes é extraordinariamente parecido com um computador”.[15] E Bill Gates, desenvolvedor de softwares, vê a semelhança de modo ainda mais nítido: “O DNA é como um programa de computador, mas muito, muito mais avançado do que qualquer software que tenhamos criado”.[16] Leroy Hood, famoso por suas contribuições à biotecnologia, descreve as informações codificadas no DNA como “código digital”.[17]

Se isso é verdade, de que forma surgiram as informações no DNA? Essa pergunta está relacionada a um mistério de longa data na biologia: a questão da origem da primeira vida. Desde a descoberta de Watson e Crick, os cientistas têm compreendido cada vez melhor a centralidade das informações até mesmo para os mais simples sistemas vivos. O DNA armazena as instruções de montagem para a formação de várias proteínas fundamentais e máquinas proteicas que atendem até os organismos unicelulares mais primitivos e os mantêm. Segue-se que a formação de uma célula viva, para começar, exige instruções de montagem armazenadas no DNA ou em alguma molécula equivalente. Como explicou Bernd-Olaf Küppers, pesquisador da origem da vida, “O problema da origem da vida é claramente equivalente, em essência, ao problema da origem da informação biológica”.[18]

Compreendendo o conceito de Lamoureux: escolha seu veneno

Denis Lamoureux não trata diretamente do problema da origem da primeira vida ou da origem das informações necessárias para produzi-la. Ele não diz qual teoria naturalista específica sobre a origem da vida ele favorece, se é que favorece alguma delas. Não obstante, as metáforas que ele emprega para expressar como Deus cria (cartas marcadas no início; Deus como jogador de bilhar cósmico, evolução como desenvolvimento embrionário etc.) dão a entender a ideia de que leis deterministas levaram a vida a se organizar ou a se construir por si mesma, a partir de um conjunto altamente configurado — e, portanto, rico em informações — de condições iniciais no princípio do Universo. Ainda assim, ele não diz se acredita que (a) todas as informações necessárias para produzir as primeiras formas de vida e as formas subsequentes estavam presentes nas condições iniciais do Universo ou se (b) as leis da natureza acrescentaram informações novas durante o processo posterior de "autoconstrução". De todo modo, as duas propostas são cientificamente problemáticas. Consideremos cada uma delas, começando com a segunda.

Leis são criadoras?

Lamoureux, como outros criacionistas evolucionistas, por vezes fala como se considerasse que as leis da natureza são capazes de gerar as novas informações necessárias para produzir novas formas de vida. Por exemplo, refere-se à evolução como "processo natural planejado e motivado por um propósito" e afirma que "os seres humanos evoluíram de ancestrais pré-humanos e, ao longo do tempo, a imagem de Deus e o pecado humano manifestaram-se de forma gradativa e misteriosa".[19] Uma vez que Lamoureux rejeita atos específicos de criação divina, pois os considera apelos ilícitos ao "Deus das lacunas", e uma vez que ele declara que os seres humanos ao menos adquirem novos atributos e características durante o processo evolutivo, talvez ele imagine que as leis da

natureza geram as novas informações necessárias para a produção de sistemas vivos e de seus atributos singulares.

Mas será que as leis da natureza geram informações? Há bons motivos para duvidar dessa ideia. Para entender esses motivos, imagine que vários pequenos helicópteros controlados por rádio pairem em formação, próximos uns dos outros, sobre um estádio de futebol americano, o Rose Bowl em Pasadena, Califórnia. Para quem olha do chão, os helicópteros parecem escrever uma mensagem: “Vai USC”. No intervalo, depois que os jogadores saíram de campo, cada helicóptero solta uma bola vermelha ou dourada, as duas cores da University of Southern California. A gravidade entra em ação e as bolas caem no solo, espalhando tinta sobre o campo quando colidem com o gramado. Agora, no campo, aparece uma mensagem menos organizada, mas ainda legível. Também diz: “Vai USC”.

A lei da gravidade, ou a força descrita pela lei, produziu essa informação? Evidentemente que não. A informação que apareceu no campo já existia na disposição dos helicópteros acima do estádio, naquilo que físicos chamam “condições iniciais”. Nem a força da gravidade, nem a lei que a descreve, levou a informação no campo a se organizar por si mesma. Antes, as forças gravitacionais apenas transmitiram a informação pré-existente da formação de helicópteros, as condições iniciais, para o campo abaixo. Da mesma forma, as leis da natureza não acrescentam informações novas àquilo que estava presente em uma configuração especificamente ordenada de matéria (ou condições iniciais) no começo do Universo. Leis podem transmitir informações, mas não gerá-las, como essa ilustração deixa claro.

Há um motivo mais complexo para isso. Leis científicas descrevem (por definição) fenômenos ou estruturas altamente regulares, que possuem aquilo que os teóricos da informação chamam de ordem redundante. Em contrapartida, os arranjos da matéria em um texto rico em informações, o que abrange as instruções genéticas no

DNA, possuem um alto grau de complexidade ou aperiodicidade, e não ordem redundante.

Para ilustrar a diferença, compare a sequência ABABABABABABAB com a sequência “Um pequeno passo para o homem, um grande salto para a humanidade”. A primeira sequência é repetitiva e ordenada, mas não é complexa nem informativa. A segunda sequência não é ordenada, no sentido de ser repetitiva, mas é complexa e informativa. A segunda sequência é complexa porque seus caracteres não seguem um padrão rigidamente repetitivo determinado por uma lei. Também é informativa porque, ao contrário de uma sequência meramente complexa como “sretfdhu&*jsa&90te”, a disposição determinada dos caracteres é altamente exata ou especificada,[20] a fim de desempenhar uma função (comunicativa). De todo modo, sequências informativas têm a complexidade (aperiodicidade) como característica qualitativa e, portanto, são qualitativamente distinguíveis de sistemas caracterizados pela ordem periódica que as leis naturais descrevem ou geram.

Dizer que os processos descritos por leis naturais podem gerar sequências de informações funcionalmente especificadas é, portanto, em essência, uma contradição em termos. As leis são o tipo errado de entidade para gerar as características de informação da vida. Essa afirmação também revela uma confusão de categorias. As leis físicas não geram sequências complexas, quer funcionalmente especificadas, quer não; elas descrevem padrões altamente regulares, repetitivos e periódicos. Com isso, não estamos depreciando as leis da física e da química, mas apenas descrevendo o que elas fazem.

E, no entanto, alguns cientistas afirmam que devemos aguardar a descoberta de novas leis naturais para explicar a origem da informação biológica. Manfred Eigen afirmou que “nossa tarefa é encontrar um algoritmo, uma lei natural, que leve à origem da informação”.[21] Há outro motivo, porém, pelo qual não descobriremos essa lei. De acordo com a teoria clássica da informação, a

quantidade de informações presentes em uma sequência é inversamente proporcional à probabilidade de a sequência ocorrer. E, no entanto, as regularidades às quais nos referimos como leis descrevem relações altamente deterministas ou previsíveis entre condições e acontecimentos.

As leis descrevem padrões em que a probabilidade de cada acontecimento sucessivo (tendo em conta o acontecimento anterior e a ação da lei) se aproxima da unidade. O conteúdo informativo, porém, aumenta à medida que as improbabilidades se multiplicam. Informações são transmitidas sempre que um acontecimento dentre um conjunto de possibilidades (e não uma só necessidade) é estabelecido. Quanto maior o número de possibilidades, maior a improbabilidade de determinada possibilidade ocorrer, e mais informações são transmitidas quando determinada possibilidade é estabelecida, especificada ou escolhida. Se alguém lhe disser que está chovendo, terá transmitido uma informação com significado, pois não chove (ou não precisa chover) todos os dias. Se, contudo, essa pessoa também lhe disser que hoje há gotas de chuva caindo, e não subindo, não terá lhe dito nada informativo, pois, supostamente, você já sabe que a chuva cai (conforme a lei natural). Como já explicou Fred Dretske,

À medida que p(si) [a probabilidade de uma condição ou um conjunto de circunstâncias] se aproxima de 1, a quantidade de informações associadas à ocorrência de si vai para zero. No caso limite, quando a probabilidade de uma condição ou um conjunto de circunstâncias é unitária [p(si)=1], nenhuma informação é associada com a ocorrência de si ou gerada por ela. Essa é apenas outra forma de dizer que nenhuma informação é gerada pela ocorrência de acontecimentos para os quais não existem alternativas possíveis.[22]

As leis naturais, como categoria, descrevem situações em que resultados específicos decorrem de condições específicas com alta probabilidade ou necessidade. E, no entanto, a informação só é maximizada quando ocorre a situação exatamente oposta, a saber, quando condições antecedentes permitem vários resultados possíveis e improváveis. Portanto, na medida em que uma sequência de símbolos ou acontecimentos resulta de um processo previsível determinado por leis, o conteúdo informativo da sequência é limitado ou eliminado (por redundância). Desse modo, uma vez que leis naturais não geram nem descrevem sequências informativas complexas, não se pode lançar mão delas como explicação para a origem de informações, quer sejam biológicas, quer de outro tipo.

A configuração da matéria no início do Universo explica a origem da informação biológica?

Para sermos justos, devemos dizer que Lamoureux tem principalmente em mira uma situação diferente, em que as informações necessárias para produzir sistemas vivos estão inteiramente presentes no início do Universo. De fato, à primeira vista, cada uma das metáforas que ele usa para descrever seu conceito de design inteligente evolutivo apenas inicial enfatiza como “as cartas estavam marcadas” no início. Lembre-se, por exemplo, de que ele compara a evolução do Universo e da vida, a partir dos arranjos iniciais de matéria no princípio do Universo, ao processo de desenvolvimento embrionário. Ele afirma que tudo que é necessário para produzir um organismo adulto (o que inclui, supostamente, as informações biológicas) já está presente no embrião inicial. Apenas se desdobra ao longo do tempo de acordo com as leis da natureza. Em seu exemplo da bola de bilhar, o arranjo exato das bolas e a tacada exata do jogador constituem as condições iniciais ricas em informações. O movimento das bolas em reação à tacada precisa

ocorrer de forma determinista, em conformidade com as leis de troca de energia cinética.

As metáforas de Lamoureux deixam implícito, portanto, que as informações necessárias para produzir as primeiras formas vivas (e as formas subsequentes) já estavam presentes nos arranjos das partículas elementares logo depois do princípio do Universo. Mas será que essa ideia é cientificamente plausível? Será que as informações necessárias para produzir a primeira vida estavam presentes no arranjo de partículas elementares logo depois do princípio do Universo? Para que essa ideia seja verdadeira, deve haver uma lei capaz de transmitir as informações presentes na configuração das partículas elementares no princípio do Universo ao longo de bilhões de anos, sem degradação, bem como um processo capaz de utilizar essas informações (ou convertê-las em um meio utilizável) para produzir a primeira célula viva. Uma vez que a primeira célula viva exigiria, no mínimo, informações genéticas, essa situação levanta duas perguntas mais precisas e analisáveis por meio das quais se pode avaliar a proposta de Lamoureux:

As informações necessárias para produzir um gene funcional (uma molécula de DNA rica em informações) estavam presentes no arranjo das partículas elementares logo depois do princípio do Universo?

Existe uma lei física capaz de usar as informações presentes no arranjo das partículas elementares logo depois do princípio do Universo para produzir um gene funcional?

Em ambos os casos a resposta é não, e isso por motivos importantes.

Primeiro, nem mesmo as próprias subunidades químicas biologicamente relevantes do DNA contêm as informações necessárias para produzir um gene funcional ou as informações funcionais que o DNA contém. E, se elas não contêm essas informações, os arranjos muito mais simples e muito menos biologicamente relevantes das partículas elementares (ou distribuições de massa-energia) presentes no princípio do Universo certamente não continham essas informações. Segundo, não há lei alguma que descreva de que maneira essas subunidades se organizam por si mesmas em genes funcionais.

Para entender o motivo, lembre-se daquilo que sabemos sobre a estrutura da molécula de DNA.

O que a estrutura do DNA revela a respeito da inadequação dos modelos de auto-organização da origem da vida

O DNA depende de várias ligações químicas, cada uma regida por leis de atração química (veja fig. 6.1). Há ligações químicas, por exemplo, entre as moléculas de açúcar e fosfato que formam as duas espinhas dorsais torcidas da molécula de DNA. Há ligações que fixam bases (nucleotídicas) individuais às espinhas dorsais do açúcar e fosfato de cada lado da molécula. Também há ligações de hidrogênio que se estendem horizontalmente pela molécula entre as bases nucleotídicas, formando os chamados pares complementares. Essas ligações, que unem duas cópias complementares do texto de mensagem do DNA, tornam possível a replicação das instruções genéticas, assim como as leis da química permitem que a tinta adira ao papel. Não há, contudo, ligações químicas entre as bases ao longo do eixo vertical no centro da hélice, assim como não há leis que determinem que um “A” deve sempre vir depois de um “B” em nossa língua escrita. E, no entanto, é exatamente ao longo desse eixo da molécula de DNA que as instruções no DNA são codificadas.[23]

Ademais, assim como letras magnéticas podem ser combinadas e recombinadas de qualquer maneira para formar diversas sequências sobre uma superfície de metal, cada uma das quatro bases, A, T, G e C, se ligam a qualquer sítio na espinha dorsal do DNA com mais ou menos a mesma facilidade, tornando todas as sequências igualmente prováveis (ou improváveis), tendo em conta as leis da física e da química. De fato, não há afinidades diferenciais entre nenhuma das quatro bases e os sítios de ligação ao longo da espinha dorsal de açúcar-fosfato. O mesmo tipo de ligação química, chamada de ligação “n-glicosídica”, ocorre entre a base e a espinha dorsal, não obstante qual base se ligue. As quatro bases são aceitáveis; nenhuma é preferida. Como Bernd-Olaf Küppers observou, “um entendimento atual das propriedades dos ácidos nucleicos mostra que todos os padrões nucleotídicos combinatoriamente possíveis de um DNA são, do ponto de vista químico, equivalentes”.[24]

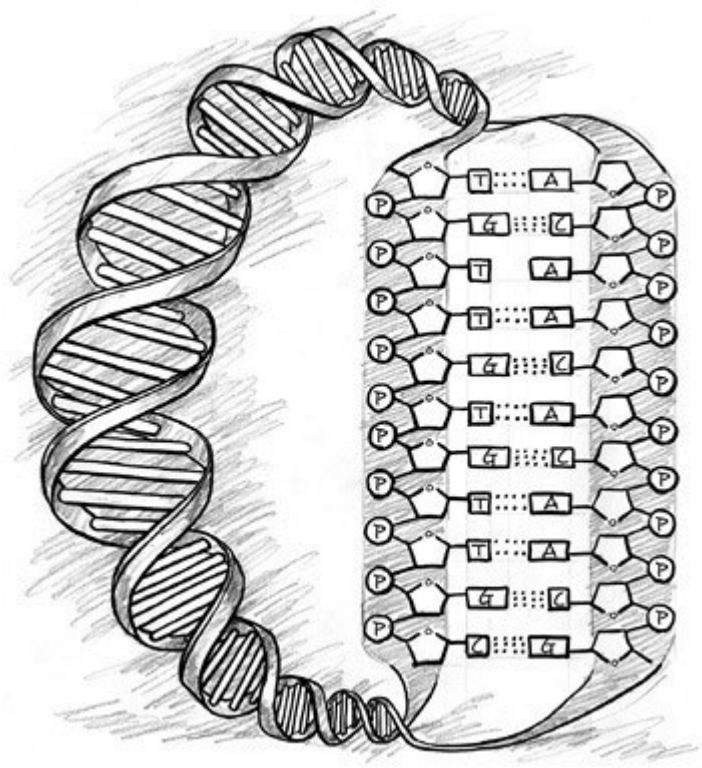


Figura 6.1. Relação de ligação entre os elementos químicos constituintes da molécula de DNA. Observe que não existe nenhuma ligação química entre as bases nucleotídicas ao longo do eixo da hélice do DNA, a parte responsável pela transmissão da mensagem.

Crédito: a ilustração é cortesia de Ray Braun. Adaptada com permissão a partir do desenho original de Fred Heeren.

Esse fato a respeito da estrutura do DNA foi observado pela primeira vez em 1967 pelo físico-químico Michael Polanyi. Em um artigo seminal intitulado “Life transcending physics and chemistry” [A vida transcende a física e a química],[25] Polanyi mostrou, primeiro, que as leis da física e da química geralmente deixam em aberto (ou indefinido) um vasto conjunto de possíveis arranjos da matéria, dos quais apenas uns poucos poderiam desempenhar algum papel em um organismo biologicamente funcional. De modo específico, observou que as leis químicas que regem a construção das subunidades químicas na molécula de DNA permitem uma ampla gama de possíveis arranjos de bases nucleotídicas, as letras químicas no texto genético. Em outras palavras, as propriedades químicas das partes que constituem o DNA (e as leis que regem seu arranjo) não determinam o sequenciamento específico das bases na molécula genética. E, no entanto, o sequenciamento específico das bases nucleotídicas no DNA constitui exatamente a característica da molécula de DNA — a saber, suas informações funcionalmente especificadas — que os biólogos da origem da vida mais precisam explicar.[26]

Auto-organização e criação evolutiva

Em meu livro Signature in the cell, mostrei por que a indeterminação química da molécula de DNA tem implicações devastadoras para os modelos de auto-organização da origem da primeira vida e da origem da informação genética. Tipicamente, essas situações propõem que as forças da necessidade química (descritas pela lei da física e da química) tornam a origem da vida e a origem da informação genética que ela requer inevitáveis.[27] Mas, se os processos da atração química que operam como leis não explicam o sequenciamento específico das bases nucleotídicas que constituem as informações no DNA (como mostramos acima), não é razoável lançar mão desses processos como explicação para a origem das informações no DNA. (As informações armazenadas no RNA também não podem ser explicadas pelas forças de auto-organização da atração química.) De fato, para aqueles que desejam explicar a origem da vida como resultado de propriedades de auto-organização ou leis naturais intrínsecas aos materiais componentes dos sistemas vivos, esses fatos elementares da biologia molecular têm implicações devastadoras. O lugar mais lógico para buscar leis e propriedades químicas de auto-organização para explicar a origem da informação genética é em cada parte componente das moléculas que transmitem essa informação. No entanto, a bioquímica e a biologia deixam claro que forças de atração que operam como leis entre os componentes do DNA (bem como no RNA e nas proteínas)[28] não explicam a especificidade das sequências dessas grandes biomoléculas portadoras de informações. Dizer algo diferente disso é como afirmar que as forças da atração química que operam como leis e que regem a tinta nesta página são responsáveis pelo arranjo sequencial das letras que conferem sentido a este livro.

Que relação há entre essa ideia e a adequação do conceito de design apenas inicial que os defensores da “criação evolutiva” e outros evolucionistas teístas favorecem? Há uma relação considerável. Criacionistas evolucionistas como Denis Lamoureux parecem propor que as leis da natureza, “estabelecidas e mantidas” por Deus, são suficientes para produzir vida a partir de arranjos iniciais da matéria no princípio do Universo. Logo, o posicionamento

dos criacionistas evolucionistas — com sua ênfase no desdobramento determinista da história da vida de acordo com condições e leis da natureza pré-estabelecidas — implica um compromisso com algum tipo de cenário de origem da vida baseado em auto-organização. Na ilustração das bolas de bilhar apresentada por Lamoureux, por exemplo, uma lei da natureza (a conservação de energia cinética) garante a transição de um arranjo inicial da matéria (as bolas arrumadas sobre a mesa de bilhar) para um estado subsequente (no qual todas as bolas estão nas caçapas da mesa). Aliás, todas as suas ilustrações da criação evolutiva dão a entender que deve haver algum processo regido por leis que garante uma transição determinista do arranjo inicial das partículas elementares presentes no Big Bang para um arranjo posterior da matéria que constitui uma célula viva. Ele não chega a especificar se as leis que realizam essa transição geram novas informações ou apenas transmitem informações já presentes no arranjo inicial da matéria no Universo. De todo modo, porém, ele parece pressupor que algum processo determinista que opera como lei deve gerar um organismo vivo, começando, fundamentalmente, com o arranjo de partículas elementares (ou distribuição de massa-energia) presente no começo do Universo. Com isso, a teoria de Lamoureux de criação evolutiva implica uma espécie de teoria de auto-organização da origem da vida. E, de fato, o próprio Lamoureux exalta o “aspecto de autoconstrução do mundo natural”.[29]

No entanto, as situações de auto-organização não explicam a origem da informação genética pelo simples motivo de que não existem forças de atração auto-organizadoras que possam explicar a especificidade da sequência das bases de DNA e RNA, os transmissores das informações genéticas em todas as células conhecidas. Ademais, a irredutibilidade das informações genéticas à química do DNA e do RNA representa uma dificuldade peculiar para o conceito criacionista evolucionista apenas inicial de Denis Lamoureux e outros.

Os criacionistas evolucionistas asseveram que a atividade criadora direta, distinta ou especial de Deus não desempenhou nenhum

papel na história do Universo a partir do momento inicial da criação no Big Bang. Eles deixam subentendido, portanto, que as leis conhecidas da natureza, ao agirem sobre os arranjos (supostamente ricos em informações) de partículas elementares foram suficientes para arranjar a matéria de modo a que formasse as estruturas ricas em informações que vemos hoje nos sistemas vivos. E, no entanto, se as subunidades químicas de DNA não possuem as propriedades de auto-organização necessárias para produzir o sequenciamento de informações do DNA, é difícil imaginar de que maneira partículas elementares ou distribuições de massa-energia (presentes logo depois do Big Bang), arranjadas de modo muito menos específico e biologicamente menos específicas, possuíam a capacidade de auto-organização necessária para se arranjarem por meio de leis naturais em organismos plenamente funcionais. Em outras palavras, se as subunidades químicas de DNA — as bases nucleotídicas, os açúcares e os fosfatos, cada qual constituindo arranjos de átomos extremamente específicos e biologicamente relevantes — não contêm as informações necessárias para produzir um gene funcional, então as partículas elementares presentes logo depois do princípio do Universo — arranjadas de modo muito menos específico e muito menos biologicamente relevante — certamente também não tinham as informações necessárias para fazê-lo. Se esse é o caso, porém, as cartas não estavam marcadas desde o início, como Lamoureux e outros criacionistas evolucionistas ou evolucionistas teleológicos afirmam. Ademais, se as leis da física e da química meramente transmitem informações, mas não as geram, outras fontes de informação devem ter surgido depois do princípio do Universo a fim de produzir vida.

A diferença que isso não faz

Em Signature in the cell, eu argumento que o design inteligente oferece a melhor explicação para as informações necessárias para produzir a primeira célula viva. Ao desenvolver essa argumentação,

faço uma crítica à adequação das teorias de auto-organização da origem da informação biológica. É evidente que nem a auto-organização nem o design inteligente esgotam todas as possibilidades lógicas para explicar a origem da informação. Também se pode recorrer à contingência ou ao acaso, do tipo dirigido ou do tipo não dirigido. Por exemplo, muitos teóricos evolucionistas na área da química recorrem ao acaso (geralmente em conjunto com a seleção natural prebiótica; veja cap. 4) na tentativa de explicar a origem das informações necessárias para produzir a primeira vida. (Em Signature in the cell, mostro como essas teorias também são malsucedidas.) Os neodarwinistas recorrem, ainda, a mutações aleatórias e não dirigidas para explicar a origem das novas informações biológicas necessárias para produzir novas formas de vida depois que a primeira vida se originou. (No cap. 2 e em outros textos, mostrei por que essas teorias são malsucedidas.[30] Em contrapartida, alguns evolucionistas teístas, como Gordon Mill, propuseram que as mutações geram novidade anatômica, mas que são guiadas por uma inteligência dirigente.[31]

Infelizmente, nenhuma dessas abordagens que inclui contingência (acaso ou escolha) representa uma opção viável para Lamoureux, que deseja atribuir a origem da vida a leis deterministas que agiram sobre condições iniciais finamente ajustadas. Se, por exemplo, o evolucionista teleológico desejasse evitar as dificuldades teóricas associadas à informação (das quais tratamos acima) ao recorrer a variações não dirigidas acidentais para ajudar a explicar a origem da informação genética, seu posicionamento se tornaria indistinguível das versões materialistas tradicionais da teoria evolutiva (quer biológica, quer química) que combinam o acaso com processos que operam como leis. Ademais, qualquer versão da evolução impelida por essas variações não dirigidas acidentais não poderia ser considerada um “processo com um propósito” (como Lamoureux descreve a evolução teleológica). Se, em contrapartida, o evolucionista teleológico recorresse à contingência dirigida (a direção ativa ou inteligente de acontecimentos), violaria a proibição, imposta por ele próprio, de recorrer à ação divina como causa

durante a história da vida e cometeria a falácia do Deus das lacunas.

O evolucionista teleológico enfrenta, portanto, um dilema. Ou adere à ideia empiricamente insustentável e teoricamente incoerente de que leis naturais geram informação biológica específica, ou recorre a alguma forma de contingência para explicar a origem da informação biológica. Se ele propuser que processos estocásticos não dirigidos geram informação biológica, enfraquece sua alegação de que formulou uma nova teoria da evolução motivada por um propósito. Afirmar, porém, que a contingência dirigida gera informação biológica o leva a apresentar uma versão intervencionista do design inteligente, algo que Lamoureux rejeita explicitamente. É difícil, portanto, imaginar de que maneira a proposta de Lamoureux possa ser resgatada, pelo menos em condições aceitáveis para ele.

Conclusão

A máxima de C. S. Peirce, “para que uma diferença seja uma diferença precisa fazer diferença”, parece aplicável aqui. Lamoureux pretende oferecer uma nova teoria das origens biológicas. E, no entanto, sua teoria é indistinguível das teorias de auto-organização da origem da vida que, por bons motivos, não são capazes de explicar a origem das informações necessárias para produzir a primeira vida. Não obstante, se Lamoureux modificasse sua teoria a fim de superar as limitações inerentes a uma abordagem determinista e motivada pela lei, essa alteração a tornaria indistinguível de outras abordagens teóricas já existentes que ele rejeita.

Também não fica evidente que diferença sua abordagem “teleológica” faz para a evolução. Se arranjos finamente ajustados da matéria (ou massa-energia) no princípio do Universo não têm as

informações necessárias para produzir um gene ou uma proteína funcional sequer, então, mesmo que Deus tenha produzido esses arranjos, alguma outra coisa deve ter sido responsável pelas informações adicionais necessárias para produzir uma célula viva. Se essa "alguma outra coisa" não pode incluir a atividade de um agente com um projeto e um propósito depois do Big Bang, como Lamoureux afirma, então, é evidente que o processo que gera a primeira vida a partir desse conjunto de condições iniciais não pode ser teleológico. Diante disso tudo, é justo perguntar: "A teoria da evolução especificamente teleológica de Lamoureux acrescenta alguma coisa à explicação das origens biológicas que uma teoria de auto-organização (ou, se ele modificasse sua teoria, uma teoria neodarwiniana ou evolutiva química mais convencional) não acrescenta?". Infelizmente, a resposta para essa pergunta é não. Uma vez que Lamoureux não está disposto a especificar nenhum papel para Deus além do papel causalmente necessário, porém insuficiente, de estabelecer as condições iniciais e manter as leis físicas, a "evolução teleológica" parece ser pouco mais que uma expressão vazia para descrever uma teoria que, no fim das contas, é reduzida a um modo de explicação materialista tradicional e completamente inadequado para a origem da informação biológica.

[1] Adaptado de S. C. Meyer, "Teleological evolution: the difference it doesn't make", in: Darwinism defeated? The Johnson-Lamoureux debate over biological origins (Vancouver: Regent College Press, 1999).

[2] George Gaylord Simpson, The meaning of evolution, ed. rev. (New Haven: Yale University Press, 1967), p. 345.

[3] Veja Denis Lamoureux, "Evolutionary creation: a Christian approach to evolution", disponível em: http://biologos.org/uploads/projects/Lamoureux_Scholarly_Essay.pdf . A seguir, farei referência a esse ensaio disponível online. Veja também sua discussão em forma de livro, Evolutionary creation: a Christian approach to creation (Eugene: Wipf & Stock, 2008).

[4] Lamoureux, "Evolutionary creation".

[5] Citado em Joe Woodward, “The end of evolution”, Alberta Report (December 1996): 33.

[6] Lamoureux, “Evolutionary creation”.

[7] Ibidem.

[8] Ibidem.

[9] Ibidem.

[10] Stephen C. Meyer, Signature in the cell: DNA and the evidence for intelligent design (San Francisco: HarperOne, 2009).

[11] Por exemplo, Boyle declarou de modo característico: “Deus é um agente absolutamente livre e criou o mundo não por necessidade, mas voluntariamente; formou-o como lhe aprouve e como lhe pareceu apropriado no início das coisas, quando não havia substância alguma senão ele próprio e, consequentemente, nenhuma criatura para com a qual tivesse alguma obrigação, ou pela qual pudesse ser limitado” (Robert Boyle, A free enquiry into the vulgarly received notion of nature, edição de Edward B. Davis; Michael Hunter [Cambridge: Cambridge University Press, 1996], p. 160). Veja também o resumo feito por Rejer Hooykaas da epistemologia empiricista cristã de Boyle em Rejer Hooykaas, Religion and the rise of modern science (Grand Rapids: Eerdmans: 1972), p. 47.

[12] Lamoureux, “Evolutionary creation”.

[13] Meyer, Signature in the cell (veja nota 10, acima).

[14] Stephen C. Meyer, Darwin’s doubt: the explosive origin of animal life and the case for intelligent design (New York: HarperOne, 2014); Meyer, “The origin of biological information and the higher taxonomic categories”, Proceedings of the Biological Society of Washington 117, n. 2 (2004): 213-39; veja também Meyer, “The Cambrian information explosion: evidence for intelligent design”, in: Michael

Ruse; William Dembski, orgs., Debating design: from Darwin to DNA (Cambridge: Cambridge University Press, 2007), p. 371-91.

[15] Richard Dawkins, River out of Eden: a Darwinian view of life (New York: Basic, 1996) p. 17 [edição em português: O rio que saía do Éden: uma visão darwiniana da vida (Rio de Janeiro: Rocco, 1996)].

[16] Bill Gates, The road ahead (London, Reino Unido: Penguin, 1996), p. 228 [edição em português: A estrada do futuro (São Paulo: Companhia das Letras, 1995)].

[17] Leroy Hood, "The digital code of DNA", Nature 421 (2003): 444-8.

[18] Bernd-Olaf Küppers, Information and the origin of life (Cambridge: MIT, 1990), p. 170-2.

[19] Lamoureux, "Evolutionary creation".

[20] Para uma definição de especificação, veja William Dembski, The design inference (Cambridge: Cambridge University Press, 1998), p. 1-66, 136-74.

[21] Manfred Eigen, Steps toward life (Oxford: Oxford University Press, 1992), p. 12.

[22] Fred Dretske, Knowledge and the flow of information (Cambridge: MIT, 1981), p. 12.

[23] Bruce Alberts et al., Molecular biology of the cell (New York: Garland, 1983), p. 105 [edição em português: Biologia molecular da célula, tradução de Ardala Elisa Breda Andrade et al. (Porto Alegre: Artmed, 2017)].

[24] Bernd-Olaf Küppers, "On the prior probability of the existence of life", in: Lorenz Kruger et al., orgs., The probabilistic revolution (Cambridge: MIT, 1987), p. 364.

[25] Michael Polanyi, "Life transcending physics and chemistry", Chemical and Engineering News 45 (1967): 54-66. Veja também

Polanyi, “Life’s irreducible structure”, Science 160 (1968): 1308-12, esp. 1309.

[26] Bernd-Olaf Küppers, Information and the origin of life, p. 170-2; também Charles Thaxton; Walter Bradley; Roger Olsen, Information and the origin of life (Cambridge: MIT, 1990), p. 170-2; também Charles Thaxton; Walter Bradley; Roger Olsen, The mystery of life’s origin (New York: Philosophical Library, 1984), p. 24-38.

[27] Veja, e.g., Christian de Duve, “The beginnings of life on Earth”, American Scientist 83 (1995): 437.

[28] R. A. Kok; J. A. Taylor; W. L. Bradley, “A statistical examination of self-ordering amino acids in proteins”, Origins of Life and Evolution of the Biosphere 18 (1988): 135-42.

[29] Lamoureux, “Evolutionary creation”.

[30] Veja a nota 10, acima.

[31] Gordon Mills, “Similarities and differences in mitochondrial genomes: theistic interpretation”, Perspectives on Science and Christian Faith 50, n. 4 (December 1998): 286-92.

7

Por que as mutações de DNA não são capazes de atender as exigências do neodarwinismo

Jonathan Wells

RESUMO

De acordo com o neodarwinismo, a evolução acontece em decorrência da seleção natural de variações pequenas e sucessivas. Algumas dessas variações talvez surjam por meio da recombinação de sequências de DNA já existentes, mas, para a continuidade da evolução, o neodarwinismo exige que as sequências de DNA existentes se transformem em novas sequências. Essa ideia pressupõe que o DNA contém um programa para o desenvolvimento embrionário: o DNA forma o RNA, que forma proteínas, que nos formam. As mutações no programa poderiam, então, produzir estruturas anatômicas inéditas, e a seleção natural poderia preservar as favoráveis e eliminar as desfavoráveis. No entanto, as sequências de DNA nem sequer especificam completamente os RNAs, muito menos as proteínas. E o arranjo tridimensional das proteínas em uma célula exige informações espaciais que antecedem sua síntese e são especificadas de forma independente do DNA. Portanto, o DNA não

contém um programa para o desenvolvimento embrionário, e as mutações de DNA não são capazes de prover matéria-prima para a evolução anatômica.

. . . . .

De acordo com o neodarwinismo, os seres vivos evoluem porque a seleção natural preserva as variações favoráveis e elimina as desfavoráveis. Contudo, a seleção natural não é capaz de criar novas variações. Ao contrário, essas variações são supostamente geradas por mutações acidentais no DNA.

Como os críticos ressaltaram, porém, as mutações acidentais no DNA, assim como as mudanças acidentais em programas de computador, são extremamente prejudiciais. O grau de complexidade e especificidade das sequências de DNA que codificam as proteínas é tão elevado que, como em um código de computador, é extremamente improvável que mudanças acidentais nessas sequências produzam variações benéficas e suficientes para fornecer a matéria-prima para a evolução.

Os críticos estão certos. Existe, contudo, um motivo mais fundamental pelo qual as mutações de DNA não são capazes de realizar essa tarefa: a evolução exige mudanças nas informações que dirigem o desenvolvimento embrionário, e boa parte dessas informações é independente do DNA.

Este capítulo consiste em uma breve história de como o neodarwinismo veio a colocar tanta ênfase no DNA, seguida de um levantamento das evidências que mostram por que essa ênfase é biologicamente injustificada e, por fim, de uma discussão das implicações para a teoria neodarwiniana.

I. Antecedentes históricos

Quando Charles Darwin propôs sua teoria da evolução, em 1859, ela exigia um mecanismo para que os organismos transmitissem características a seus descendentes. No entanto, Darwin não tinha conhecimento de nenhum mecanismo desse tipo. Em 1868, ele propôs a teoria da “pangênese” em que “gêmulas” em todo o corpo supostamente eram transportadas pela corrente sanguínea para os órgãos reprodutores, onde se misturavam na célula do espermatozoide ou do óvulo para serem transmitidas à geração seguinte.[1] Essa ideia, contudo, não passava de especulação; não havia evidência alguma para corroborá-la.

A. O segredo da vida?

Em 1865, o monge austríaco Gregor Mendel anunciou os resultados de alguns experimentos de hibridização com ervilhas. Mendel estudou a herança de sete características. Cada uma delas se manifestou de duas formas, e Mendel concluiu, com base nos padrões de herança, que uma forma de cada característica era herdada por meio da célula germinativa masculina (pólen) e a outra, por meio da célula germinativa feminina (óvulo). Também concluiu que cada característica era herdada de forma independente de outras características, e não combinada.

O trabalho de Mendel foi desconsiderado durante décadas, até que três cientistas europeus voltaram a atenção para ele, em 1900. Em 1905, William Bateson chamou o estudo da herança de “genética”.[2] Pouco tempo depois, o biólogo americano Walter Sutton e o biólogo alemão Theodor Boveri mostraram que, durante a divisão celular, o comportamento dos cromossomos (estruturas semelhantes a filamentos dentro da célula) era paralelo ao dos padrões que Mendel havia observado. Sutton escreveu, em 1902, que os cromossomos

“talvez constituam a base física para a lei mendeliana da hereditariedade”.[3]

Em 1909, o botânico dinamarquês Wilhelm Johannsen deu o nome de “genes” aos fatores de hereditariedade de Mendel. Johannsen também fez distinção entre “fenótipo” (propriedades observáveis de um organismo individual) e “genótipo” (o tipo biológico estável subjacente).[4] Johannsen (e Bateson) consideravam os genes mendelianos abstrações, e não entidades materiais presentes nos cromossomos.

Ainda assim, os biólogos continuaram a desenvolver a teoria cromossômica da hereditariedade. Em 1915, os biólogos americanos Thomas Hunt Morgan, Alfred Sturtevant, Hermann Muller e Calvin Bridges escreveram que, embora a teoria de Mendel tratasse de fatores hereditários de forma abstrata, os “cromossomos fornecem exatamente o tipo de mecanismo” que a teoria de Mendel requer.[5]

Morgan e seus colegas também estudaram as mudanças espontâneas nos fatores hereditários de moscas-das-frutas. Adotaram um termo usado pela primeira vez pelo botânico holandês Hugo De Vries em um contexto diferente e chamaram essas mudanças espontâneas de “mutações”.

A essa altura, sabia-se que os cromossomos continham dois tipos de moléculas: proteína e ácido desoxirribonucleico (DNA). Uma vez que as proteínas contêm 22 subunidades (chamadas aminoácidos), enquanto o DNA contém apenas quatro (chamadas nucleotídios), os biólogos imaginaram que o DNA fosse simples demais para ser o material hereditário e que os genes fossem feitos de proteínas.

Em 1928, o bacteriólogo inglês Frederick Griffith fez experimentos com duas cepas de bactérias de pneumonia, uma que causa a doença e outra que não a causa. Descobriu que uma substância extraída do primeiro tipo podia transformar o segundo em uma cepa que causa a doença, e chamou essa substância de “princípio transformador”.[6] Ao que parecia, o princípio transformador poderia

ser a substância da hereditariedade. Então, em 1944, os geneticistas Oswald Avery, Colin Macleod e Maclyn McCarty demonstraram experimentalmente que o princípio transformador não era uma proteína, mas o DNA.

Teve início a corrida para descobrir a estrutura do DNA e como ela podia explicar a hereditariedade. Um nucleotídio consiste em uma molécula de fosfato ligada a um de quatro açúcares, daí as quatro subunidades (chamadas “bases” e abreviadas A, T, C e G). As moléculas de fosfato se ligam umas às outras e produzem uma cadeia longa. Na década de 1950, já se usava difração de raios X para estudar o DNA cristalizado a fim de determinar sua estrutura molecular. No California Institute of Technology, Linus Pauling usou os estudos de DNA por difração de raios X para produzir um modelo de DNA como uma hélice tríplice (três moléculas lineares enroladas em volta uma da outra em espiral) com as cadeias de fosfato em seu interior.

Nesse ínterim, James Watson e Francis Crick trabalhavam no mesmo problema no Cavendish Laboratory, em Cambridge, Inglaterra. Watson e Crick tinham dados mais precisos de difração de raios X do que Pauling, graças ao trabalho de Rosalind Franklin e John Wilkins, no King’s College, Londres. Ficou evidente para Watson e Crick que o modelo de Pauling estava incorreto, e apresentaram o DNA como uma hélice dúplice com as cadeias de fosfato do lado de fora e quatro bases do lado de dentro. As características das quatro bases indicavam que um A em uma cadeia formaria um par preferencialmente com um T em outra cadeia, enquanto um C em uma cadeia formaria um par com um G em outra. Esse pareamento preferencial explicava certas características do DNA relatadas anteriormente.

Watson e Crick concluíram que haviam descoberto a estrutura química do material hereditário. Em um sábado, 28 de fevereiro de 1953, foram comemorar e beber em um pub próximo, onde Crick anunciou: “Descobrimos o segredo da vida!”.[7]

B. O dogma central

Quando Watson e Crick publicaram seu modelo alguns meses depois, observaram que ele “indica um possível mecanismo de cópia para o material genético”.[8] Um mês depois, desenvolveram melhor essa ideia:

Nosso modelo para o ácido desoxirribonucleico é, com efeito, um par de moldes, cada qual complementar ao outro. Imaginamos que antes da duplicação […] as duas cadeias se desenrolam e se separam. Cada cadeia age, então, como molde para a formação em si própria de uma nova cadeia complementar, para que, por fim, tenhamos dois pares de cadeias onde antes tínhamos apenas um. Ademais, a sequência dos pares de bases terá sido duplicada com exatidão.[9]

Em 1958, os biólogos moleculares Matthew Meselson e Franklin Stahl publicaram evidências experimentais de que as moléculas de DNA se duplicam exatamente como Watson e Crick haviam imaginado.

Em conformidade com a tendência crescente de considerar a hereditariedade de modo materialista, o genótipo (que, para Johannsen, era imaterial) passou a significar todo o DNA de um organismo. Mas, se o genótipo consistia no DNA, como geraria o fenótipo? Na década de 1940, os genéticos George Beadle e Edward Tatum haviam mostrado experimentalmente que mutações em uma única sequência de DNA privavam as células de determinada enzima. Concluíram que “os genes agem ao determinar as especificidades das proteínas de enzimas”.[10] Seu colaborador, Norman Horowitz, chamou essa hipótese de “um gene,

uma enzima", expressão generalizada posteriormente para "um gene, uma proteína" (ou uma parte de uma proteína).[11]

Em 1955, o biólogo romeno George Palade descobriu partículas microscópicas na célula chamadas, posteriormente, de "ribossomos". Palade e outros mostraram, subsequentemente, que os ribossomos eram os locais da síntese de proteínas nas células. Em 1956, Elliot Volkin e Lazarus Astrachan descobriram aquilo que chamaram de ácido ribonucleico (RNA) "semelhante ao DNA", que atuava como intermediário entre o DNA e a síntese de proteínas.[12] Posteriormente, os biólogos moleculares franceses François Jacob e Jacques Monod chamaram esse RNA semelhante ao DNA de "RNA mensageiro".[13]

Em 1958, Francis Crick propôs que a especificidade de um segmento de DNA se encontra exclusivamente em sua sequência nucleotídica, que codifica a sequência nucleotídica de uma molécula de RNA mensageiro que, por sua vez, age como molde para a sequência de aminoácidos de uma proteína. Crick também propôs que as informações codificadas nas sequências de DNA podem ser transferidas do DNA para as proteínas, mas não de volta. Ele chamou a primeira proposta de "hipótese da sequência" e a segunda de "dogma central" da biologia molecular.[14] Desde então, porém, muitos autores usam a expressão "dogma central" para se referir às duas propostas juntas, uma prática seguida no restante deste capítulo.

Como essa breve história indica, não faltam evidências de que o DNA traz informações codificadas em sequências de quatro subunidades; de que as informações codificadas são "transcritas" nos RNAs mensageiros; e de que os RNAs mensageiros são "traduzidos" em proteínas. Isto é, pelo menos em alguns casos. Essas evidências levaram muitos a concluir que o DNA contém, portanto, um "programa genético" que especifica as principais características de um organismo. De acordo com um livro didático de faculdade, de 1987, do qual James Watson foi um dos autores, "sabemos que as instruções para o desenvolvimento do óvulo até

formar um adulto encontram-se escritas na sequência linear de bases ao longo do DNA".[15] O biólogo Francis Collins, nomeado em 2009 para ser o diretor do U.S. National Institutes of Health, escreveu em 2006 que nosso DNA é "um maravilhoso roteiro, que traz dentro de si todas as instruções para a formação do ser humano".[16]

Em termos simples, portanto, o dogma central diz: "O DNA forma o RNA, que forma as proteínas, que nos formam".

Esse dogma central teve muitos críticos. Uma crítica proeminente é a historiadora da biologia Evelyn Fox Keller, que escreveu em 2000:

O conteúdo informativo do DNA permanece essencial; sem ele, o desenvolvimento (da vida em si) não pode ocorrer. No entanto, pesquisas atuais em várias disciplinas biológicas começaram a colocar pressão considerável sobre os biólogos para reconceituar o programa para o desenvolvimento como algo muito mais complexo do que um conjunto de instruções escritas com o "alfabeto dos nucleotídios".[17]

Não obstante, o dogma central tornou-se amplamente difundido. Um dos motivos para isso é sua concordância com a teoria neodarwiniana. Como Jacques Monod disse certa vez, com o dogma central "e [com] o entendimento da base física aleatória da mutação que a biologia molecular também forneceu, o mecanismo do darwinismo está, enfim, firmemente alicerçado. E o ser humano precisa entender que é um mero acidente".[18]

C. Epigenética

E, no entanto, todos os biólogos, até mesmo os que creem no dogma central, sabem que o caminho do genótipo para o fenótipo é influenciado por outros fatores. O termo grego “epi” significa “acima”, “sobre” ou “além de”. Em 1942, o biólogo inglês Conrad Waddington cunhou o termo “epigenética” para indicar o estudo “dos processos que fazem parte do mecanismo pelo qual os genes do genótipo causam efeitos fenotípicos”.[19] Três anos antes, porém, Waddington havia usado o termo “epigenótipo” para se referir mais amplamente ao “conjunto de organizadores e de relações organizadoras aos quais determinado segmento de tecido será submetido durante seu desenvolvimento”.[20]

Desde o início, portanto, a epigenética tem mais de um sentido. De modo restrito, refere-se aos mecanismos por meio dos quais o DNA produz efeitos fenotípicos. De modo mais amplo, refere-se a todos os fatores que fazem parte do desenvolvimento, entre eles o DNA.

A maioria dos biólogos agora usa o termo com seu sentido mais restrito, para se referir a mudanças herdáveis em um cromossomo que não alteram a sequência de DNA. Em 2007, a bióloga Julie Kiefer escreveu:

A epigenética é o estudo de mudanças herdáveis em funções genéticas que ocorrem independentemente de alterações na sequência primária de DNA. As modificações epigenéticas estudadas de modo mais detalhado são a metilação do DNA e as mudanças na estrutura de cromatina causadas por modificação de histonas e trocas de histonas.[21]

Na metilação do DNA, um grupo metil constituído de um átomo de carbono e três átomos de hidrogênio liga-se quimicamente a uma base no DNA e, com isso, exerce impacto sobre a ocorrência da transcrição desse trecho de DNA. A cromatina é a combinação de DNA e proteínas que constitui um cromossomo, e as principais

proteínas são chamadas “histonas”. As histonas compactam as moléculas longas de DNA, servindo de carretéis ao redor dos quais o DNA se enrola. Várias moléculas distintas podem modificar as histonas ao se ligarem a elas quimicamente, alterando, desse modo, a estrutura do cromossomo e exercendo impacto sobre a transcrição do DNA. Ademais, há vários tipos de histonas com propriedades distintas, e “chaperonas” moleculares podem trocar algumas delas por outras.

A metilação do DNA, a modificação de histonas e a troca de histonas ajudam a determinar quando e onde partes específicas de uma sequência de DNA são transcritas em RNA. Nesse sentido restrito, porém, a epigenética deixa o dogma central intacto.

Contudo, alguns biólogos continuam a entender a epigenética de modo mais amplo. Em 1993, Susan Herring escreveu: “De modo amplo, a ‘epigenética’ refere-se a toda a série de interações entre células e produtos celulares” que leva ao desenvolvimento embrionário.[22] Em 2002, Eva Jablonka e Marion Lambe escreveram que a epigenética “diz respeito, principalmente, aos mecanismos por meio dos quais as células se tornam comprometidas com determinada forma ou função”. Elas concluíram: “O reconhecimento de que existem sistemas de herança epigenética, por meio dos quais variações não ligadas a um DNA podem ser transmitidas em linhagens de células e organismos, amplia o conceito de hereditariedade e questiona a versão neodarwiniana do darwinismo amplamente aceita e centrada no gene”.[23]

A versão mais ampla da epigenética deixa implícito que existem camadas de informações em um organismo independentes das sequências de DNA. E, de fato, elas existem.

II. Por que o dogma central fracassa

De acordo com o dogma central, o DNA especifica RNAs mensageiros, os RNAs mensageiros especificam proteínas, e as proteínas especificam os organismos. E, no entanto, muitos RNAs mensageiros não são inteiramente especificados por sequências de DNA, e muitas proteínas não são inteiramente especificadas por RNAs mensageiros.

A. O DNA não especifica vários RNAs

Depois que uma sequência de DNA é transcrita no RNA, vários processos podem modificar o RNA, levando-o a não corresponder à transcrição original. Dois processos estudados em detalhes são o splicing e a edição de RNA.

1. Splicing de RNA

Em células de plantas e de animais, a maioria das sequências de DNA que codificam as proteínas é interrompida por segmentos de DNA que não codificam proteínas. As primeiras são chamadas de “éxons” e as últimas, de “íntrons”. Quando o DNA é transcrito, os éxons e íntrons são incluídos no RNA mensageiro que servirá de molde para uma proteína, mas os íntrons são posteriormente removidos, e os éxons são, então, emendados uns nos outros.

No entanto, um ou mais éxons podem ser duplicados ou apagados, levando o RNA mensageiro final a ter uma sequência que não corresponde mais à sequência do DNA original. Essa ocorrência é chamada “splicing alternativo” e, com ela, as células podem produzir milhares de outros RNAs mensageiros e proteínas além dos que se encontram codificados em sequências de DNA. Uma sequência de

DNA em moscas-das-frutas gera mais de dezoito mil proteínas diferentes por meio de splicing alternativo.[24]

Em 2010, uma equipe de biólogos moleculares relatou que as transcrições de RNAs mensageiros “de aproximadamente 95% dos genes humanos multi-éxon passam por mais de uma forma de splicing e, na maioria dos casos, as transcrições resultantes são expressadas de modo variável entre diferentes tipos de células e tecidos”.[25] A diversidade produzida por splicing alternativo tem consequências funcionais. Entre outras coisas, o splicing alternativo regula mudanças fisiológicas e desenvolvimento de nervos, e produz enorme diversidade em proteínas membranares.

2. Edição de RNA

Além do splicing alternativo, várias transcrições em animais passam por edição de RNA, que pode modificar nucleotídios existentes ou inserir nucleotídios adicionais. A edição de um RNA mensageiro pode alterar a sequência de aminoácidos da proteína que ele codifica, levando a proteína a diferir daquela que a sequência de DNA teria especificado. Estudos recentes mostraram extensa edição de RNA em seres humanos.[26]

A edição de RNA, assim como o splicing de RNA, tem consequências funcionais. Ocorre com frequência no sistema nervoso de animais, em que modifica RNAs mensageiros de proteínas envolvidas na sinalização dos nervos. Em camundongos, a edição de RNA é necessária para a sobrevivência de células-tronco que geram células de sangue maduras.

Um exemplo especialmente interessante de edição funcional se encontra em duas espécies de polvos; uma delas vive na Antártida e a outra, no Caribe. As duas espécies possuem sequências de DNA bastante parecidas para um canal de potássio em suas membranas

celulares, mas no polvo da Antártida, a edição de RNA altera um nucleotídio no poro do canal para que possa funcionar melhor no frio extremo.[27]

B. RNAs mensageiros não especificam a forma final de várias proteínas

A função de uma molécula de proteína depende de sua forma tridimensional, determinada pelo modo que a molécula linear enovela. Embora a sequência de aminoácidos (especificada pela sequência do RNA mensageiro) determine, com frequência, a forma final do enovelamento, há muitos casos em que isso não acontece. Vários fatores na célula, entre eles o grau de aglomeração molecular, podem exercer um impacto sobre o modo que uma proteína enovela.

Algumas proteínas adotam formas enoveladas semelhantes, apesar de terem sequências de aminoácidos muito diferentes.[28] Outras assumem formas diferentes apesar de terem a mesma sequência de aminoácidos, ou sequências bastante semelhantes. Alguns exemplos conhecidos deste último caso são os príons, proteínas patogênicas indevidamente enoveladas e herdáveis. Mas também existem proteínas não patogênicas em que a mesma sequência de aminoácidos pode enovelar de mais de uma forma; essas proteínas são chamadas de “metamórficas”.[29]

Algumas proteínas são “intrinsecamente desordenadas”. Aproximadamente 20% a 30% das proteínas nas células de mamíferos são inerentemente desprovidas de qualquer estrutura tridimensional ordenada; adotam conformações enoveladas apenas depois de interagirem com outras moléculas.[30] Proteínas intrinsecamente desordenadas desempenham papéis fundamentais na regulação de canais membranares e na atuação como centros em redes de sinalização intracelular.

C. A maioria das proteínas é modificada por glicosilação

Por fim, a maioria das proteínas de plantas e animais é quimicamente modificada depois da tradução por um processo chamado “glicosilação”, que inclui a adição de “glicanos”. Os glicanos (termo derivado de uma palavra grega que significa doce) são compostos de vários açúcares simples quimicamente ligados entre si e podem ser extremamente complexos.

Em células vivas, os nucleotídios no DNA estão ligados entre si em cadeias lineares; com algumas exceções, o mesmo se aplica aos aminoácidos nas proteínas. Os açúcares, contudo, podem ser ligados entre si de várias maneiras. As moléculas de glucose, por exemplo, podem se ligar a outros açúcares em seis lugares distintos. Como resultado, os açúcares podem formar cadeias ramificadas muito mais complexas do que as cadeias lineares de nucleotídios ou aminoácidos. Considere moléculas que têm apenas seis subunidades: enquanto quatro nucleotídios podem se ligar de diversas maneiras a fim de formar, no máximo, cerca de quatro mil moléculas distintas, e 22 aminoácidos podem se ligar a fim de formar, no máximo, cerca de 100 milhões de moléculas distintas, os cerca de doze açúcares simples que costumam ser encontrados nas células vivas podem, teoricamente, formar mais de 1 trilhão de moléculas distintas.[31] Sem dúvida, a capacidade dos glicanos de transmitir informação excede em muito as capacidades combinadas do DNA e das proteínas.

Na glicosilação, primeiro um glicano é ligado a uma proteína durante sua síntese ou depois dela. Em seguida, redes enzimáticas complexas, que abrangem dezenas de proteínas que interagem entre si, modificam os glicanos conforme as necessidades da célula. As modificações resultantes permitem que a célula se adapte a determinado ambiente ou se configure para determinado estágio do desenvolvimento embrionário.

A forma glicosilada final de uma proteína é, portanto, muito diferente da especificação direta gerada por uma sequência de DNA. Como diversos bioquímicos dizem, a modificação de proteínas por meio da glicosilação enzimática “é um acontecimento que se estende além do genoma”.[32] Ele “fornece um nível adicional de conteúdo informativo nos sistemas biológicos”.[33] De fato, talvez até prepare o caminho para a “mecânica quântica da biologia” e para uma “revolução científica análoga à que transformou o campo da física no início do século 20”.[34]

Diante disso, os dois primeiros passos do dogma central fracassam. O DNA não especifica completamente os RNAs mensageiros, e os RNAs mensageiros não especificam completamente as proteínas. O dogma central fracassa mais conclusivamente, porém, em seu terceiro e último passo: as proteínas não especificam um organismo.

III. A necessidade de informação espacial

Depois que RNAs e proteínas são sintetizados em uma célula, muitos deles precisam ser transportados até locais específicos para que funcionem devidamente. Além de suas regiões de codificação de proteínas, alguns RNAs mensageiros têm sequências chamadas “códigos postais” que especificam o “endereço” na célula para o qual eles devem ser transportados.[35] Assim como um código postal comum, porém, o código postal de um RNA mensageiro não faz sentido a menos que corresponda a um endereço preexistente.

As células nucleadas contêm fibras microscópicas chamadas de “microtúbulos”. Motores moleculares viajam pelos microtúbulos, transportando diversas cargas por toda a célula.

Usando a metáfora do código postal, os motores moleculares podem ser comparados a caminhões de entrega e os microtúbulos, a um sistema viário. Os destinos do transporte intracelular, porém,

assim como os endereços geográficos em um sistema de entrega postal, precisam ser identificados de modo independente da carga.

Em alguns casos, os destinos podem ser identificados pelo arranjo espacial dos microtúbulos. Na metáfora postal, as cargas poderiam ser despachadas em uma rodovia específica, depois levadas até o local de destino. Em outros casos, sabe-se que os destinos são moléculas específicas inseridas na membrana da célula. A princípio, os cientistas imaginavam que as proteínas podiam se difundir livremente em uma membrana, como barcos boiando no mar. Agora, porém, sabemos que as proteínas membranares são organizadas de formas não aleatórias que podem ser consideravelmente estáveis.[36]

Em outras palavras, as membranas biológicas transmitem informações espaciais. Essas informações são mediadas, em parte, por um código glicômico e um código bioelétrico.

A. O código glicômico

Como vimos, a capacidade de transmitir informações dos glicanos ramificados excede em muito a do DNA e das proteínas. Também há glicanos longos não ramificados, chamados de "glicosaminoglicanos" (GAGs) que ocorrem principalmente na superfície da célula. Embora os GAGs não sejam ramificados, podem ser formados de dezenas de subunidades distintas, e grupos de sulfato podem se ligar a eles para formar várias disposições. Graças a esse fato, os GAGs são algumas das "moléculas mais densas em informação que há na natureza".[37] As informações em glicanos ramificados e não ramificados é chamada de "código glicômico".[38]

O biólogo Ronald Schnaar escreveu, em 1985, que existe "um código na superfície de cada célula que especifica sua função e

dirige suas interações com outras células". Schnaar suspeitava que "os açúcares atuam como o alfabeto do código".[39] Sabemos agora que ele estava certo. As superfícies de todas as células vivas estudadas até hoje são cobertas com glicanos. Os glicanos da superfície celular nos embriões em estágio inicial de minhocas, moscas-das-frutas, peixes, pintos e camundongos mudam de modo extremamente ordenado, formando padrões correspondentes a estágios específicos de desenvolvimento. Eles participam da orientação, migração e adesão da célula, de suas reações a fatores reguladores e da comunicação entre células.

O código glicômico é "interpretado" por proteínas chamadas de lecitinas que reconhecem estruturas tridimensionais específicas de glicanos por meio de "domínios de reconhecimento de carboidratos".[40] As lecitinas especificam uma ampla variedade de interações entre as células.

B. O código bioelétrico

O código da superfície da célula não se limita ao código glicômico. Sabe-se de longa data que provavelmente todas as células (e não apenas as células de músculos e nervos) geram campos elétricos em suas membranas.[41] Em células animais, uma bomba de sódio e potássio na membrana move três íons de sódio para fora da célula ao mesmo tempo que toma para si dois íons de potássio. Essa ocorrência eleva a concentração intracelular de íons de potássio que, em seguida, fluem para fora da célula por meio de canais íon-seletivos na membrana. A ação combinada de bombas de sódio e potássio e canais de "escoamento" de potássio torna o interior da célula eletricamente negativo em relação ao exterior. O resultado é um campo elétrico endógeno.

Os arranjos de canais de íons nas membranas determinam as formas dos campos elétricos endógenos. O campo elétrico

endógeno de um óvulo de sapo conduz uma corrente iônica pelo óvulo. À medida que o óvulo fertilizado se divide e suas células se rearranjam para formar um girino, o campo elétrico muda de maneiras organizadas. O mesmo se aplica a embriões de pintos.[42] Em embriões de sapos, pintos e camundongos, os futuros locais do desenvolvimento de membros são marcados por fortes correntes direcionadas para fora antes que os membros surjam.[43]

De que maneira os campos elétricos endógenos influenciam o desenvolvimento embrionário? É provável que uma das maneiras consista em dirigir os movimentos das células. Os biólogos aplicaram campos elétricos artificiais de intensidade fisiológica a células embrionárias e observaram que alguns tipos de células migraram em direção a um polo ou a outro. Os campos elétricos de força fisiológica também podem influenciar a divisão celular.[44]

Há evidências claras de que os campos elétricos endógenos desempenham papéis importantes no desenvolvimento embrionário. Essas evidências vêm de experimentos que alteram os campos e observam os efeitos das alterações. A redução de uma corrente de íons associada ao desenvolvimento da cauda em embriões de pintos resulta em anomalias da cauda.[45] A manipulação de canais de íons que geram um campo elétrico associado ao arranjo dos olhos de embriões de sapos resulta em olhos deformados ou ausentes, ou em girinos com olhos na lateral ou na cauda.[46]

Diante disso, não há dúvida de que campos elétricos endógenos fazem parte do desenvolvimento embrionário. Riyi Shi e Richard Borgens examinaram as evidências experimentais em 1995 e concluíram que esses campos “possivelmente fornecem um sistema tridimensional de coordenadas” que ajuda a especificar a forma em embriões.[47] Michael Levin propõe que campos elétricos endógenos talvez funcionem como “moldes da forma” e “é provável que um entendimento pleno de seu [desenvolvimento] […] e de seu conteúdo informativo precisará abranger a decifração do código bioelétrico”.[48]

IV. Implicações para o neodarwinismo

Portanto, os arranjos membranares carregam informações biológicas essenciais. No entanto, essas informações não podem ser reduzidas a informações sequenciais no DNA. Mesmo que as sequências de DNA especificassem inteiramente os RNAs mensageiros e as proteínas, a distribuição espacial das proteínas na membrana da célula precisa ser especificada de forma independente, como endereços na metáfora do código postal. O que especifica, então, os arranjos membranares?

A. Hereditariedade das membranas

Alguns arranjos membranares têm como molde as membranas das quais derivam-se durante a divisão. Nesses casos, proteínas do interior da célula são incorporadas durante o crescimento da membrana somente se corresponderem à matriz existente.[49] O biólogo Robert Poyton propôs que membranas biológicas transmitem “memória espacial”, cujas unidades estão localizadas em várias subunidades de proteínas. À medida que uma membrana cresce em preparo para a divisão, as proteínas se dissociam de suas subunidades. As subunidades recém-sintetizadas no citoplasma se associam, então, às unidades mais antigas para formar proteínas híbridas quimicamente idênticas às proteínas originais e preservar a configuração espacial original. Poyton concluiu: “Cientes de que a memória genética é unidimensional em uma molécula de DNA, enquanto a memória espacial é, provavelmente, bidimensional nas superfícies das membranas e tridimensional no interior da célula, é bem possível que a memória espacial seja mais complexa e diversa do que a memória genética”.[50] Pesquisas posteriores descobriam evidências que harmonizam com a hipótese de Poyton.[51]

A moldagem da superfície celular foi amplamente estudada em organismos unicelulares chamados “protozoários”. Alguns protozoários são cobertos de cílios, pequenos filamentos na superfície da célula que se movimentam de forma rítmica para locomoção e alimentação. Mais de cinquenta anos atrás, os pesquisadores descobriram que, se alterassem o arranjo dos cílios, os descendentes de uma célula em divisão poderiam herdar o arranjo alterado, mesmo que o DNA não sofresse mudanças. Desde então, os protozoários ciliados com arranjos de cílios artificialmente alterados foram mantidos em condições estáveis em laboratórios por milhares de gerações.[52]

Stephen Ng e Joseph Frankel estudaram esse fenômeno e concluíram em 1977: “Desse modo, a célula como arquiteta não apenas se vale de informações genômicas para produzir os elementos constituintes apropriados, mas, além disso, arranja esses elementos conforme o projeto definido na arquitetura preexistente”.[53]

Essa modelagem não se limita aos protozoários. Em 1990, Michael Locke estudou modelos em células da epiderme de taturanas e concluiu que sua herança “exige mais que número e tipo de molécula. A duplicação do modelo abrange posição relativa e direcionamento”, fatores que “não podem ser especificados apenas por uma sequência de base”.[54]

As células nucleadas contêm vários tipos distintos de membranas que Thomas Cavalier-Smith chamou coletivamente de “membranoma”. Cada membrana é caracterizada não apenas por seus elementos químicos, mas também pelo arranjo de sua superfície. Cavalier-Smith chamou membranas que surgem por crescimento e divisão do mesmo tipo de “membranas genéticas”. Se um tipo de membrana genética se perdesse, provavelmente não poderia ser regenerado com base nas moléculas que o constituem, mesmo que ainda restassem todas as sequências de DNA que codificam sua proteína, pois o arranjo espacial necessário não existiria mais.

Portanto, de acordo com Cavalier-Smith, a ideia de que o genoma contém todas as informações necessárias para formar um organismo

é simplesmente falsa. A hereditariedade das membranas — ao fornecer superfícies bidimensionais quimicamente específicas com relações topológicas mutuamente conservadas em três dimensões espaciais — desempenha um papel fundamental nos mecanismos que convertem as informações lineares do DNA nas formas tridimensionais de organismos unicelulares e multicelulares. O desenvolvimento animal cria um organismo multicelular complexo e tridimensional não a partir das informações lineares do DNA […] mas sempre a partir de um organismo unicelular tridimensional extremamente complexo, o óvulo fertilizado.[55]

No entanto, a hereditariedade das membranas não pode ser a história toda. Ao longo do desenvolvimento embrionário, a maioria das células não se restringe a duplicar os arranjos membranares das células das quais são derivadas. Os arranjos membranares são extremamente diferentes em células de nervos, músculos, sangue, ossos e fígado, entre outras e, por isso, é necessário que esses arranjos mudem durante o desenvolvimento. Contudo, as mudanças não são aleatórias; são altamente reguladas com o propósito de gerar os sistemas de órgãos integrados do adulto. Se os arranjos membranares não são especificados nas sequências de DNA nem pelos arranjos das membranas nas células das quais elas são derivadas, como são especificados?

B. Uma abordagem matemática

Em resumo, a resposta é: ainda não sabemos. Os biólogos teóricos, porém, têm usado a matemática para tratar desse problema. Na década de 1950, Nicholas Rashevsky e Robert Rosen introduziram uma nova abordagem ao estudo dos seres vivos que chamaram de "biologia relacional". Em vez de dar prioridade ontológica a moléculas como o DNA, a biologia relacional (como o nome indica) dá prioridade ontológica às relações que constituem um sistema organizado.[56]

A fim de conferir rigor a sua abordagem, Rashevsky e Rosen se voltaram para um ramo da matemática chamado de "teoria das categorias", desenvolvida na década de 1940. A teoria das categorias é uma generalização da teoria clássica dos conjuntos e pode ser usada para construir modelos matemáticos das transformações de informações que ocorrem em seres vivos. Posteriormente, a teoria foi ampliada por outros, entre eles Aloisius Louie[57], aluno de Rosen, e o biólogo de sistemas Richard Sternberg.[58]

A teoria das categorias foi aplicada à neurociência cognitiva por Steven Phillips e seus colegas[59] e por Andrée Ehresmann e Jaime Gomez-Ramirez,[60] embora ainda não esteja claro se a biologia relacional e a teoria das categorias serão capazes de explicar transformações durante o desenvolvimento embrionário.

O que está claro, porém, é que o neodarwinismo não explica a evolução.

C. Por que o neodarwinismo fracassa

De acordo com a teoria neodarwiniana, as mutações do DNA fornecem a matéria-prima para a evolução. Se o dogma central fosse verdadeiro, poderia ser o caso. No entanto, o dogma de que "o DNA forma o RNA, que forma as proteínas, as quais nos formam"

fracassa em todos os passos. Vários RNAs são modificados a ponto de não mais refletirem a sequência de base do DNA de que foram transcritos. E, em alguns casos, a forma enovelada final de uma proteína, da qual sua função depende, não é inteiramente especificada pelo RNA mensageiro do qual ela é traduzida. Além disso, a maioria das proteínas é extensamente modificada por glicosilação, o acréscimo de açúcares complexos por redes de enzimas. Os produtos finais da transcrição e tradução, portanto, geralmente estão muito longe de terem sido especificados por sequências de DNA.

Um problema ainda mais sério para o dogma central é que as proteínas precisam ser corretamente localizadas na célula para que funcionem de modo adequado. O DNA, contudo, não especifica coordenadas espaciais. Antes, elas são especificadas pela arquitetura da célula e por arranjos membranares que antecedem a transcrição e a tradução. Logo, mesmo que o DNA especificasse inteiramente a forma final das proteínas, ainda deve haver informações que são independentes do DNA.

É verdade que algumas mutações do DNA podem ser benéficas para um organismo em determinado ambiente. Por exemplo, o antibiótico estreptomicina envenena as bactérias da tuberculose ao atuar sobre seus ribossomos e, desse modo, bloqueia a síntese das proteínas, mas as mesmas mutações de DNA que danificam ligeiramente os ribossomos também podem impedir que o antibiótico os reconheça. Embora as bactérias mutantes sejam danificadas, na presença de antibióticos se encontram em melhor situação do que as bactérias não danificadas.

Danificar um ribossomo, porém, é muito diferente de produzir novas variações benéficas no desenvolvimento embrionário que poderiam fornecer a matéria-prima para a evolução. Biólogos realizaram uma busca sistemática por mutações que exercem impacto sobre o desenvolvimento de moscas-das-frutas, nematódeos, peixes-zebra e camundongos. Os efeitos dessas mutações sempre se encaixam em uma de três categorias. Ou o embrião consegue superar o efeito

da mutação e se desenvolve normalmente; ou o embrião é deformado, com frequência de maneiras grotescas; ou o embrião morre. Portanto, a julgar pelas evidências disponíveis, a mutação do DNA de um embrião de uma mosca-das-frutas só conduz a três resultados possíveis: uma mosca-das-frutas normal, uma mosca-das-frutas defeituosa ou uma mosca-das-frutas morta. Dificilmente isso é matéria-prima para a evolução.

---

[1] Charles Darwin, The variation of animals and plants under domestication (London, Reino Unido: John Murray, 1868), vol. 2, p. 357.

[2] William Bateson, carta para Adam Sedgwick (April 18, 1905), "William Bateson Letter", DNA Learning Center, disponível em: https://www.dnalc.org/view/16195-gallery-5-william-bateson-letter-page-1.html, acesso em: 12 out. 2016.

[3] Walter S. Sutton, "On the morphology of the chromosome group in Brachystola magna", Biological Bulletin 4 (1902): 24-39, doi (digital object identifier):10.2307/1535510.

[4] Nils Roll-Hansen, "Sources of Wilhelm Johannsen's Genotype Theory", Journal of the History of Biology 42 (2009): 457-93, doi:10.1007/s10739-008-9166-8.

[5] Thomas H. Morgan; Alfred H. Sturtevant; Hermann J. Muller; Calvin B. Bridges, The mechanism of Mendelian heredity (New York: Henry Holt, 1915), viii. Disponível em: Electronic Scholarly Publishing, http://www.esp.org/books/morgan/mechanism/facsimile/index.html, acesso em: 12 out. 2016.

[6] Frederick Griffith, "The significance of Pneumococcal types", Journal of Hygiene (London) 27 (1928): 113-59, doi:10.1017/S0022172400031879.

[7] Horace Freeland Judson, The eighth day of creation: the makers of the revolution in biology (New York: Simon & Schuster, 1979), p.

175.

[8] James D. Watson; Francis H. C. Crick, “Molecular structure of nucleic acids: a structure for deoxyribose nucleic acid”, Nature 171 (1953): 737-8, doi:10.1038/171737a0.

[9] James D. Watson; Francis H. C. Crick, “Genetical implications of the structure of deoxyribonucleic acid”, Nature 171 (1953): 964-7, doi:10.1038/171964b0.

[10] George W. Beadle; Edward L. Tatum, “Neurospora. II. Methods of producing and detecting mutations concerned with nutritional requirements”, American Journal of Botany 32 (1945): 678-86, doi:10.2307/2437625.

[11] Norman H. Horowitz, “One-gene-one-enzyme: remembering biochemical genetics”, Protein Science 4 (1995): 1017-9, doi:10.1002/pro.5560040524.

[12] Alvin M. Weinberg, “Messenger RNA: origins of a discovery”, Nature 414 (2001): 485.

[13] François Jacob; Jacques Monod, “Genetic regulatory mechanisms in the synthesis of proteins”, Journal of Molecular Biology 3 (1961): 318-56, doi:10.1016/S0022-2836(61)80072-7.

[14] Francis H. C. Crick, “On protein synthesis”, Symposia of the Society for Experimental Biology 12 (1958): 138-63.

[15] James D. Watson; Nancy H. Hopkins; Jeffrey W. Roberts; Joan Argetsinger Steitz; Alan M. Weiner, Molecular biology of the gene, 4. ed. (Menlo Park: Benjamin/Cummings, 1987), p. 747.

[16] Francis S. Collins, The language of God (New York: Free Press, 2006), p. 2 [edição em português: A linguagem de Deus, tradução de Giorgio Cappelli (São Paulo: Gente, 2007)].

[17] Evelyn Fox Keller, The century of the gene (Cambridge: Harvard University Press, 2000), p. 87 [edição em português: O século do gene, tradução de Nelson Vaz (Belo Horizonte: Crisálida, 2002)].

[18] Judson, Eighth day of creation, p. 217.

[19] Conrad H. Waddington, "The epigenotype", Endeavour 1 (1942): 18-20.

[20] Conrad H. Waddington, An introduction to modern genetics (London, Reino Unido: George Allen & Unwin, 1939), p. 156.

[21] Julie C. Kiefer, "Epigenetics in development", Developmental Dynamics 236 (2007): 1144-56, doi:10.1002/dvdy.21094.

[22] Susan W. Herring, "Formation of the vertebrate face: epigenetic and functional influences", American Zoologist 33 (1993): 472-83, doi:10.1093/icb/33.4.472.

[23] Eva Jablonka; Marion J. Lamb, "The changing concept of epigenetics", Annals of the New York Academy of Sciences 981 (2002): 82-96, doi:10.1111/j.1749-6632.2002.tb04913.x.

[24] Wei Sun; Xintian You; Andreas Gogol-Döring; Haihuai He; Yoshiaki Kise et al., "Ultra-deep profiling of alternatively spliced Drosophila dscam isoforms by circularization-assisted multi-segment sequencing", EMBO Journal 32 (2013): 2029-38, doi:10.1038/emboj.2013.144.

[25] Yoseph Barash; John A. Calarco; Weijun Gao; Qun Pan; Xinchen Wang et al., "Deciphering the splicing code", Nature 465 (2010): 53-9, doi:10.1038/nature09000.

[26] Jae Hoon Bahn; Jaegyoon Ahn; Xianzhi Lin et al., "Genomic analysis of ADAR1 binding and its involvement in multiple RNA processing pathways", Nature Communications 9 (2015): 6355, doi:10.1038/ncomms7355.

[27] Sandra Garrett; Joshua J. C. Rosenthal, “RNA editing underlies temperature adaptation in K+channels from polar octopuses”, Science 335 (2012): 848-51, doi:10.1126/science.1212795.

[28] Robert B. Russell; Geoffrey J. Barton, “Structural features can be unconserved in proteins with similar folds”, Journal of Molecular Biology 244 (1994): 332-50, doi:10.1006/jmbi.1994.1733.

[29] Alexey G. Murzin, “Metamorphic proteins”, Science 320 (2008): 1725-6, doi:10.1126/science.1158868.

[30] F. Ulrich Hartl; Andreas Bracher; Manajit Hayer-Hartl, “Molecular chaperones in protein folding and proteostasis”, Nature 475 (2011): 324-32, doi:10.1038/nature10317.

[31] Roger A. Laine, “A calculation of all possible oligosaccharide isomers both branched and linear yields 1.05 x 10^{12} structures for a reducing hexasaccharide”, Glycobiology 4 (1994): 759-67, doi:10.1093/glycob/4.6.759.

[32] Robert G. Spiro, “Protein glycosylation: nature, distribution, enzymatic formation, and disease implications of glycopeptide bonds”, Glycobiology 12 (2002): 43R-56R, doi:10.1093/glycob/12.4.43R.

[33] Kelley W. Moremen; Michael Tiemeyer; Alison V. Nairn, “Vertebrate protein glycosylation: diversity, synthesis and function”, Nature Reviews Molecular Cell Biology 13 (2012): 448-62, doi:10.1038/nrm3383.

[34] Gordan Lauc; Aleksandar Vojta; Vlatka Zoldoš, “Epigenetic regulation of glycosylation is the quantum mechanics of biology”, Biochimica et Biophysica Acta 1.840 (2014): 65-70, doi:10.1016/j.bbagen.2013.08.017.

[35] Robert H. Singer, “RNA zipcodes for cytoplasmic addresses”, Current Biology 3 (1993): 719-21, doi:10.1016/0960-9822(93)90079-4.

[36] Donald M. Engelman, “Membranes are more mosaic than fluid”, Nature 438 (2005): 578-80, doi:10.1038/nature04394.

[37] Jeremy E. Turnbull, “Heparan sulfate glycomics: towards systems biology strategies”, Biochemical Society Transactions 38 (2010): 1356-60, doi:10.1042/BST0381356.

[38] Hans-Joachim Gabius, “Biological information transfer beyond the genetic code: the sugar code”, Naturwissenschaften 87 (2000): 108-21, doi:10.1007/s001140050687.

[39] Ronald L. Schnaar, “The membrane is the message”, The Sciences (May-June 1985): 34-40.

[40] Kurt Drickamer, “Two distinct classes of carbohydrate-recognition domains in animal lectins”, Journal of Biological Chemistry 263 (1988): 9557-60, doi:10.1146/annurev.cb.09.110193.001321.

[41] Harold S. Burr; Filmer S. C. Northrop, “Evidence for the existence of an electro-dynamic field in living organisms”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 25 (1939): 284-8, doi:10.1073/pnas.25.6.284.

[42] Richard Nuccitelli, “Endogenous electric fields in embryos during development, regeneration and wound healing”, Radiation Protection Dosimetry 106 (2003): 375-83, doi:10.1093/oxfordjournals.rpd.a006375.

[43] Alicia M. Altizer; Loren J. Moriarty; Sheila M. Bell et al., “Endogenous electric current is associated with normal development of the vertebrate limb”, Developmental Dynamics 221 (2001): 391-401, doi:10.1002/dvdy.1158.

[44] Colin D. McCaig; Bing Song; Ann M. Rajnicek, “Electrical dimensions in cell science”, Journal of Cell Science 122 (2009): 4267-76, doi:10.1242/jcs.023564.

[45] Kevin B. Hotary; Kenneth R. Robinson, “Evidence of a role for endogenous electrical fields in chick embryo development”, Development 114 (1992): 985-96.

[46] Vaibhav P. Pai; Sherry Aw; Tal Shomrat; Joan M. Lemire; Michael Levin, “Transmembrane voltage potential controls embryonic eye patterning in Xenopus laevis”, Development 139 (2012): 313-23, doi:10.1242/dev.073759.

[47] Riyi Shi; Richard B. Borgens, “Three-dimensional gradients of voltage during development of the nervous system as invisible coordinates for the establishment of embryonic pattern”, Developmental Dynamics 202 (1995): 101-14, doi:10.1002/aja.1002020202.

[48] Michael Levin, “Morphogenetic fields in embryogenesis, regeneration, and cancer: non-local control of complex patterning”, BioSystems 109 (2012): 243-61, doi:10.1016/j.biosystems.2012.04.005.

[49] George E. Palade, “Membrane biogenesis: an overview”, Methods in Enzymology 96 (1983): xxix-lv, doi:10.1016/S0076-6879(83)96004-4.

[50] Robert O. Poyton, “Memory and membranes: the expression of genetic and spatial memory during the assembly of organelle macrocompartments”, Modern Cell Biology 2 (1983): 15-72.

[51] Jonathan Wells, “Membrane patterns carry ontogenetic information that is specified independently of DNA”, BIO-Complexity 2014, n. 2 (2014): 1-28, doi:10.5048/BIO-C.2014.2.

[52] Gary W. Grimes; Karl J. Aufderheide, Cellular aspects of pattern formation: the problem of assembly (Basel: Karger, 1991).

[53] Stephen F. Ng; Joseph Frankel, “180° rotation of ciliary rows and its morphogenetic implications in Tetrahymena pyriformis”,

Proceedings of the National Academy of Sciences USA 74 (1977): 1115-8, doi:10.1073/pnas.74.3.1115.

[54] Michael Locke, “Is there somatic inheritance of intracellular patterns?”, Journal of Cell Science 96 (1990): 563-7, disponível em: http://jcs.biologists.org/content/joces/96/4/563.full.pdf.

[55] Thomas Cavalier-Smith, “The membranome and membrane heredity in development and evolution”, in: Robert P. Hirt; David S. Horner, orgs., Organelles, genomes and eukaryote phylogeny (Boca Raton: CRC, 2004), p. 335-51.

[56] Robert Rosen, Life itself (New York: Columbia University Press, 1991).

[57] Aloisius H. Louie, More than life itself: a synthetic continuation in relational biology (Frankfurt: Ontos, 2009).

[58] Richard V. Sternberg, “DNA codes and information: formal structures and relational causes”, Acta Biotheoretica 56 (2008): 205-32, doi:10.1007/s10441-008-9049-6.

[59] Steven Phillips; Yuji Takeda; Archana Singh, “Visual feature integration indicated by phase-locked frontal-parietal EEG signals”, PLoS One 7 (2012): e32502, doi:10.1371/journal.pone.0032502.

[60] Andrée C. Ehresmann; Jaime Gomez-Ramirez, “Conciliating neuroscience and phenomenology via category theory”, Progress in Biophysics and Molecular Biology (2015): 347-59, doi:10.1016/j.pbiomolbio.2015.07.004.

8

Evolução teísta e a síntese evolutiva estendida: isso funciona?

Stephen C. Meyer, Ann K. Gauger e Paul A. Nelson

[1]

RESUMO

Durante quase duas décadas, muitos biólogos evolucionistas têm trabalhado para formular novas teorias da evolução, em parte com resultado do reconhecimento de que os mecanismos neodarwinianos não são capazes de explicar a origem dos seres vivos. Essas novas ideias supostamente têm mais poder criador do que apenas a mutação e a seleção natural. Este capítulo examinará essas novas teorias e mecanismos evolutivos e mostrará que a chamada “síntese estendida” também não é bem-sucedida, pois não explica a origem da forma e das informações biológicas. A “síntese estendida” não oferece solução para vários dos mesmos problemas que já acontecem no neodarwinismo, e levanta as mesmas perguntas para os evolucionistas teístas. Por que insistir em fazer uma síntese da teologia cristã, ou de um conceito bíblico da Criação, com uma teoria das origens cientificamente malsucedida?

. . . . .

I. Introdução

Charles Darwin sabia que sua jovem e ambiciosa teoria de 1859 precisava de ajuda. Quando a sexta edição de A origem das espécies[2] foi publicada, em 1872, Darwin tinha ido muito além da simplicidade elegante dos processos de variação aleatória e seleção natural. Aliás, Darwin modificou sua teoria de modo tão extenso que a sexta edição trazia várias centenas de frases inteiramente novas, o que tornou a última edição "quase um terço mais longa do que a primeira".[3]

O projeto de reforma da teoria evolutiva, iniciado pelo próprio Darwin, tornou-se um empreendimento contínuo e até mesmo próspero. Ao longo de todo o século 20, e agora no século 21, os biólogos propuseram sucessivas alterações dos conceitos centrais de Darwin de variações que surgem aleatoriamente e são peneiradas pela seleção natural. Considere uma dessas alterações propostas: em outubro de 2014, a revista científica Nature trouxe um debate impresso com o título "Does evolutionary theory need a rethink?" [A teoria evolutiva precisa ser repensada?], em que oito biólogos proeminentes responderam de forma afirmativa e exigiram uma "síntese evolutiva estendida" (SEE) para sanar as falhas da teoria neodarwiniana clássica.[4] (Em outras partes deste livro, nós e outros autores explicamos vários dessas falhas.) Mas será que a nova SEE seria capaz de superar os problemas da teoria tradicional?[5]

Ademais, os cientistas céticos que escreveram na edição da revista Nature que mencionamos não são, de modo algum, os únicos que duvidam do poder criador do mecanismo de mutação/seleção. Em um congresso recente (em novembro de 2016) da Royal Society of London, organizado, em grande medida, para tratar de problemas

da teoria tradicional,[6] o biólogo evolucionista austríaco Gerd Müller abriu o evento com um esboço dos “déficits explicativos” do neodarwinismo, entre eles sua incapacidade de explicar a “origem da complexidade fenotípica” e a “origem das novidades fenotípicas”. Em outra ocasião, ele e o coautor Stuart Newman argumentaram que o neodarwinismo “não tem uma teoria do generativo”.[7] Outros biólogos esclareceram que mutação e seleção explicam “a sobrevivência, mas não o aparecimento do mais apto”, ou seja, explicam mudanças pequenas, mas não fundamentais.[8]

Diante disso, muitos biólogos evolucionistas, entre eles vários dos presentes no congresso da Royal Society, têm procurado desenvolver novas teorias da evolução com base em diversos mecanismos evolutivos recém-propostos como parte de uma síntese evolutiva estendida. Essa nova SEE resolve os problemas associados à teoria tradicional?

Muitos evolucionistas teístas afirmam que sim, e recorrem à promessa auspiciosa da SEE. Depois de reconhecer pontos fracos na teoria tradicional, Robert Bishop, filósofo da ciência (e evolucionista teísta) do Wheaton College, afirma que, segundo a estrutura modificada da SEE, embora “o panorama geral da evolução ainda seja de variações filtradas por seleção natural”, novas descobertas mostram de que maneira “a biologia do desenvolvimento atua como mediadora entre a biologia funcional da expressão de genes, células e anatomia […] e as mudanças nas frequências gênicas da biologia evolutiva”.[9] Essas descobertas levarão a uma teoria da evolução mais adequada de modo geral. Em resumo, Bishop conclui:

O retrato mais preciso das literaturas das biologias evolutiva e de desenvolvimento […] é de que o desenvolvimento evolutivo e a epigenética, em conjunto com outras fontes de variação genética e seleção natural, estão sendo reunidos em uma nova síntese que nos ajuda a compreender melhor como a microevolução e a macroevolução acontecem.[10]

Se Bishop estiver correto, aqueles que duvidam da teoria neodarwiniana talvez tenham sido precipitados em julgá-la. A síntese evolutiva estendida corrigirá as falhas do relato clássico, e a explicação evolutiva materialista e naturalista concebida de modo amplo prosseguirá tranquilamente.

Ou não. Neste capítulo, examinamos as alegações feitas em defesa da SEE. Mostramos que os problemas da teoria evolutiva tradicional/padrão ou TET (sigla criada pelos proponentes da SEE) persistem de outra forma dentro da síntese evolutiva estendida, pois, na realidade, esses problemas nascem dos alicerces materialistas que a TET e a SEE têm em comum. No fim das contas, a teoria clássica e a SEE não são assim tão diferentes; isso significa que as reformas prometidas pelos defensores da SEE fazem pouco ou nada para ampliar a investigação biológica onde ela verdadeiramente precisa de uma reforma radical, profunda e abrangente. O fato de essa reforma ser necessária é declarado pelos defensores da SEE em termos absolutamente claros. Por exemplo, o biólogo evolucionista Adi Livnat, do Institute of Evolution for the University of Haifa, escreve com franqueza sobre as deficiências explicativas da TET:

A síntese evolutiva moderna/padrão [TET] não responde a algumas das questões mais fundamentais e antigas da biologia evolutiva: Qual é o papel do sexo na evolução? De que maneira a adaptação complexa evolui? Como a seleção pode operar de modo eficaz sobre interações genéticas? Mais recentemente, a biologia molecular e as revoluções genômicas levantaram inúmeras outras perguntas de grande importância, por meio de descobertas empíricas que a síntese tradicional não consegue explicar: por exemplo, a descoberta de genes de novo; o imenso papel construtivo de elementos transportáveis na evolução; variações genéticas e atividade bioquímica que vão muito além daquilo que a

seleção natural é capaz de sustentar; casos de paralelismo molecular que causam perplexidade; e mais.[11]

Embora muitos dos novos mecanismos descritos pelos proponentes da síntese evolutiva estendida descrevam fenômenos biológicos reais — entre eles, fenômenos que não foram captados pelo neodarwinismo —, cada um desses novos mecanismos propostos ainda não explica a origem das informações genéticas e/ou epigenéticas necessárias para produzir novas formas de vida animal. Portanto, a pergunta que fizemos aos evolucionistas teístas que se apropriam do mecanismo neodarwiniano se aplica igualmente aos evolucionistas teístas que se apropriam da SEE: se os mecanismos evolutivos propostos não têm poder criador para produzir novas formas e novas informações biológicas, por que dizer que esses mecanismos representam a maneira usada por Deus para criar novas formas de vida?

II. Os três pilares do neodarwinismo e as alternativas da SEE

O mecanismo neodarwiniano é sustentado por três proposições centrais: primeiro, que a mudança evolutiva ocorre como resultado de minúsculas variações (ou mutações) aleatórias; segundo, que o processo de seleção natural peneira essas variações e mutações, favorecendo as que aumentam a aptidão (i.e., conferem maior sucesso reprodutivo) e eliminando as que diminuem a aptidão dos organismos que as possuem; e, terceiro, que as variações favorecidas na competição pela sobrevivência são transmitidas ou herdadas por gerações subsequentes de organismos, levando a população a mudar ou evoluir ao longo do tempo. Os biólogos John Gerhart e Mark Kirschner chamaram esses três elementos — variação, seleção natural e herdabilidade — de os três pilares da evolução neodarwiniana.[12] Organizaremos nossa discussão sobre a

síntese evolutiva estendida em torno dessas três premissas fundamentais da teoria tradicional/padrão.

Em um ou outro aspecto, as diversas propostas feitas no bojo da SEE divergem dessas premissas, quer de modo isolado, quer combinado. E, no entanto, mostraremos que, ao fazê-lo, essas propostas não resolvem o problema da origem da informação biológica (quer genética, quer epigenética) necessária para a produção de novas formas de vida. Para entender o motivo, examinemos vários dos novos mecanismos propostos para complementar ou substituir o mecanismo de seleção/mutação da teoria neodarwiniana tradicional.

III. Novas teorias da evolução: as alternativas da SEE

A. Biologia evolutiva do desenvolvimento (evo-devo)

A teoria neodarwiniana tradicional enfatiza, desde a década de 1930, que mudanças macroevolutivas em grande escala ocorrem como subproduto inevitável do acúmulo de mudanças "microevolutivas" em pequena escala nas frequências gênicas dentro das populações.

O consenso em favor dessa ideia começou a se desfazer dentro da biologia evolutiva no início da década de 1970, quando jovens paleontólogos como Stephen Jay Gould, Niles Eldredge e Steven Stanley perceberam que o registro fóssil não mostrava exemplos de mudança gradativa de "micro-para-macro". Em 1980, em um simpósio hoje famoso sobre macroevolução, no Field Museum, em Chicago, veio à tona claramente uma rebelião contra o consenso neodarwiniano, revelando o que o biólogo do desenvolvimento Scott Gilbert[13] chamou de "uma corrente subterrânea na teoria evolutiva"

entre teóricos que haviam concluído que “a macroevolução não podia ser derivada da microevolução”.[14]

No simpósio, os paleontólogos que duvidavam do consenso quanto à mudança gradativa de “micro-para-macro” encontraram aliados entre os biólogos do desenvolvimento mais jovens. Eles estavam insatisfeitos com o neodarwinismo, em parte porque sabiam que a genética populacional — a expressão matemática da teoria neodarwiniana — procurava apenas quantificar mudanças na frequência gênica, e não explicar a origem dos genes ou de configurações anatômicas novas. Assim, vários biólogos do desenvolvimento consideravam que a teoria neodarwiniana não oferecia uma teoria convincente de macroevolução.[15]

A fim de formular uma teoria mais eficaz, muitos biólogos do desenvolvimento instaram os teóricos evolucionistas a incorporar ideias de sua disciplina. E, de fato, no início da década de 1990 uma onda de livros e artigos sobre biologia evolutiva do desenvolvimento (“evo-devo”) varreu o mundo evolutivo,[16] propondo que a evolução não precisava ser antecedida apenas de pequenas mutações incrementais. Antes, os defensores da evo-devo enfatizavam que mutações nos genes que controlam o desenvolvimento animal podem ter um efeito desproporcionalmente grande sobre esse desenvolvimento e, portanto, também podem desempenhar um papel considerável na modificação das configurações anatômicas. Com isso, os defensores da evo-devo divergiram do neodarwinismo clássico, principalmente no que concerne à sua compreensão do tamanho ou incremento da mudança evolutiva. Por acreditarem que as mutações expressadas no início do desenvolvimento animal são necessárias para alterar a morfogênese da configuração anatômica, eles afirmam que as mutações devem ter desempenhado um papel importante na geração de mudanças em grande escala e, na verdade, de formas animais inteiramente novas durante a história da vida. Alguns defensores da evo-devo, como Sean Carroll e Jeffrey Schwartz,[17] destacaram de modo específico os genes homeóticos (ou Hox), ou seja, genes reguladores mestres que influenciam a

localização, sequência temporal e expressão de outros genes, como entidades capazes de produzir essas mudanças em grande escala.

Mas, afinal, a abordagem “evo-devo” explica as mudanças em grande escala na forma biológica ou a origem de novas configurações anatômicas em animais?

Expressiva, mas não viável; viável, mas não expressiva

Apesar do entusiasmo em torno do campo da biologia evolutiva do desenvolvimento, essa disciplina não é bem-sucedida por um motivo óbvio: a proposta central dos biólogos evolucionistas do desenvolvimento, de que mutações ocorridas no início do desenvolvimento podem causar mudanças de grande escala estáveis e herdáveis na configuração anatômica de animais, contradiz os resultados de centenas de experimentos de mutagênese em organismos como as moscas-das-frutas[18] e os nematódeos. Como vimos no capítulo 2, os experimentos de cientistas como Christiane Nüsslein-Volhard e Eric Wieschaus mostraram categoricamente que mutações da configuração anatômica ocorridas no início do desenvolvimento geram, invariavelmente, mutantes embrionários letais, ou seja, animais mortos incapazes de continuar a evoluir. A fim de gerar uma configuração anatômica verdadeiramente nova, com a magnitude de diferença entre, por exemplo, um ouriço-do-mar e um caranguejo, um cavalo ou um peixe, precisam ocorrer mudanças embrionárias no início do desenvolvimento. E, no entanto, qualquer mudança que ocorra em um estágio suficientemente inicial para causar uma alteração considerável na configuração anatômica sempre resulta em um embrião morto. De fato, Nüsslein-Volhard e Wieschaus, em seu trabalho vencedor do Prêmio Nobel, observaram que mutantes nos estágios iniciais de desenvolvimento jamais chegavam ao estágio larvar.[19] Embora esses mutantes apresentassem mudanças drásticas em sua configuração anatômica (tanto em número de

segmentos como em polaridade), eram becos evolutivos sem saída. Embriões mortos não podem se reproduzir e, sem reprodução, não pode haver seleção natural ou mudança evolutiva.

Ademais, o mesmo aconteceu com outras espécies estudadas, desde nematódeos até camundongos. Ou a mutação exerce efeitos relativamente inexpressivos na configuração de um animal para que ele sobreviva bem o bastante para se reproduzir, ou a mutação têm consequências expressivas, mas o animal não sobrevive. Essa situação gera um dilema: mutações da configuração anatômica que ocorrem em estágios iniciais do desenvolvimento são eliminadas de imediato pela seleção natural, em razão de suas consequências invariavelmente destrutivas. Mutações que ocorrem em estágios posteriores podem gerar mudanças viáveis nas características de animais, mas essas mudanças não influenciam a configuração anatômica nem as estruturas gerais de animais. Mudanças expressivas não são viáveis; mudanças viáveis não são expressivas.[20], [21]

E quanto aos genes Hox?

Os genes Hox [ou homeóticos] codificam as proteínas que regulam a expressão de outros genes durante o desenvolvimento animal. Devido à influência dos genes Hox sobre a forma do desenvolvimento ao longo do eixo cabeça-cauda do corpo, que especifica estruturas distintas em segmentos distintos do corpo, para muitos teóricos da evo-devo esses genes podem ser alterados a fim de gerar mudanças em grande escala (macromutações) na forma animal.

Por exemplo, Jeffrey Schwartz da University of Pittsburgh, em seu livro Sudden origins [Origens repentinas], afirma que mutações Hox podem ser responsáveis por mudanças repentinas no registro fóssil. Ele diz:

… ainda não sabemos qual é a origem da maioria dos principais grupos de organismos. Eles surgem no registro fóssil como Atena surgiu da cabeça de Zeus, plenamente desenvolvidos e ansiosos para começar, o que contradiz o retrato da evolução apresentado por Darwin como resultado de um acúmulo gradativo de incontáveis variações infinitesimalmente minúsculas. …[22]

Sua solução para esse enigma é declarar que “uma mutação que exerça impacto sobre a atividade de um gene homeobox [Hox] pode exercer efeito profundo, como transformar […] tunicados larvares nos primeiros cordados. Sem dúvida, o potencial que os genes homeobox possuem para realizar o que chamamos de mudança evolutiva parece ser quase incomensurável”.[23]

Há diversos bons motivos, porém, para duvidar dessa alegação.

Primeiro, exatamente pelo fato de os genes Hox coordenarem a expressão de tantos outros genes diferentes, as mutações em genes Hox geradas de modo experimental mostraram-se extremamente prejudiciais. Como McGinnis e Kurziora observam, “a maioria das mutações em genes homeóticos [Hox] causa defeitos congênitos fatais”.[24] Em moscas-das-frutas, por exemplo, ao alterar um gene Hox, os biólogos produziram a espantosa mutante Antennapedia, uma mosca desafortunada com pernas que crescem na cabeça, onde deveriam estar as antenas.[25] A mutante Antennapedia não é capaz de sobreviver na natureza, tem dificuldade de se reproduzir e seus descendentes morrem facilmente.

Segundo, os genes Hox em todas as formas animais são expressados bem depois que a configuração anatômica é definida. Nas moscas-das-frutas, quando os genes Hox são expressados, já se formaram aproximadamente seis mil células, e a geometria básica da mosca — seus eixos anterior e posterior, dorsal e ventral

— já se encontra estabelecida. Por isso, os genes Hox não definem (e não são capazes de definir) a formação da configuração anatômica. Eric Davidson e Douglas Erwin mostraram que a expressão do gene Hox, embora necessária para a diferenciação regional ou local correta dentro de uma configuração anatômica (por exemplo, os aspectos mais detalhados do desenvolvimento dos membros tanto em artrópodes como em cordados), ocorre bem mais adiante na embriogênese do que a especificação geral da configuração anatômica propriamente dita, regulada por genes inteiramente distintos. Portanto, a origem principal das configurações anatômicas animais não diz respeito à ação dos genes Hox, mas ao surgimento de elementos de controle muito mais profundos, chamados por Davidson de “redes de regulação gênica de desenvolvimento” (dGRNs[26].[27] Porém, como vimos no capítulo 2, Davidson mostrou que a alteração das redes de regulação gênica de desenvolvimento invariavelmente faz cessar o desenvolvimento embrionário em animais.

Terceiro, os genes Hox só fornecem informações para a elaboração de proteínas que funcionam como interruptores que ligam e desligam outros genes. Esses genes que eles regulam contêm informações para a produção de proteínas que formam as partes de outras estruturas e órgãos. Os genes Hox em si, porém, não contêm informações para a formação dessas partes estruturais: em outras palavras, as mutações nos genes Hox não têm todas as informações genéticas necessárias para gerar novos tecidos, órgãos ou configurações anatômicas e, portanto, sua alteração não poderia, de maneira alguma, gerar novas formas de vida animal.

Não obstante, Jeffrey Schwartz afirma que as mutações Hox podem explicar a origem de estruturas complexas como o olho, bem com o modo pelo qual os órgãos talvez tenham sido organizados para formar novas configurações anatômicas.[28] E, no entanto, outros biólogos proeminentes não consideram esse raciocínio convincente, exatamente pelos motivos que acabamos de apresentar. Em uma resenha do livro de Schwartz na revista Nature, o biólogo teórico Eörs Szathmáry, por exemplo, observa que os genes Hox não

codificam as proteínas das quais as partes do corpo são constituídas. De acordo com ele, segue-se que mutações em genes Hox não podem, por si mesmas, formar novas partes do corpo ou novas configurações anatômicas.[29] Embora Schwartz diga que se "maravilhou" com "a importância dos genes homeobox para nos ajudar a entender os princípios fundamentais da mudança evolutiva",[30] Szathmáry duvida que mutações nesses genes tenham grande poder criador. Depois de perguntar se Schwartz explica a origem de novas formas de vida por meio de mutações em genes Hox, Szathmáry conclui: "Receio que não".[31]

Para tratar da dificuldade de explicar a origem de novas configurações anatômicas e outras inovações em grande escala na história da vida, os defensores da evo-devo abriram mão da ideia de que pequenas variações e mutações incrementais são suficientes para produzir a mudança evolutiva necessária. Em lugar dela, resgataram a ideia de macromutações, voltando a um conceito antigo associado ao geneticista evolucionista Richard Goldschmidt, chamado, com frequência, de teoria do "monstro esperançoso". Não obstante, junto com essa hipótese ressurgiu um dilema há muito conhecido: mudanças mutacionais expressivas não são viáveis, enquanto mudanças mutacionais viáveis não são expressivas. Portanto, a biologia evolutiva do desenvolvimento, talvez a versão mais aclamada da síntese evolutiva estendida, não conseguiu explicar a origem de formas biológicas inéditas.

B. Auto-organização

Outra tentativa de modificar a teoria neodarwiniana clássica também ganhou proeminência na década de 1990, em decorrência do trabalho de um grupo de cientistas associados a um centro de pesquisas no Novo México chamado Santa Fe Institute. Eles desenvolveram uma nova abordagem teórica que chamaram de "auto-organização".

Enquanto o neodarwinismo explica a origem da forma e da estrutura biológicas como decorrência de uma ação da seleção natural sobre mutações aleatórias, os teóricos da auto-organização propõem que a forma biológica surge, com frequência, de forma espontânea (ou se "auto-organiza") em consequência de leis da natureza (ou "leis da forma"). Para os teóricos da auto-organização, a seleção natural atua para preservar a ordem espontânea gerada por processos de auto-organização. A seu ver, a fonte última de novas formas biológicas é a ordem espontânea da auto-organização, e não mutações genéticas aleatórias. Com isso, minimizam especialmente a importância de dois dos três elementos da tríade neodarwiniana clássica: as mutações aleatórias e, em menor grau, a seleção natural.

Stuart Kauffman e as origens da ordem

Um dos cientistas mais conhecidos associados à auto-organização é o bioquímico Stuart Kauffman. Em 1993, ele escreveu um livro influente intitulado The origins of order: self-organization and selection in evolution [As origens da ordem: auto-organização e seleção na evolução],[32] em que fez uma crítica incisiva do suposto poder criador do mecanismo de mutação e seleção, tecendo alguns comentários críticos semelhantes aos que são descritos no capítulo 2 deste livro. Ele propôs, ainda, uma teoria própria, alternativa, para o surgimento de novas formas. De modo específico, apresentou ideias sobre como as leis de auto-organização poderiam explicar a origem da primeira vida e o desenvolvimento posterior das primeiras formas de vida animal durante a explosão cambriana.[33]

De acordo com Kauffman, o desenvolvimento das configurações anatômicas animais abrange duas fases: a morfogênese (elaboração da forma ou da configuração anatômica do organismo) e a diferenciação celular (processo pelo qual as células se tornam de tipos distintos). Kauffman explora a possibilidade de que os

processos de auto-organização em ação no presente durante a embriogênese — especificamente a diferenciação celular e a formação da configuração anatômica — possam ajudar a explicar de que maneira novas formas animais se originaram no passado.

Ele observa que as redes de regulação gênica (GRNs[34] de organismos atuais influenciam a maneira pela qual tipos distintos de células são diferenciados durante o desenvolvimento embrionário. Para isso, geram “vias de diferenciação” previsíveis,[35] padrões recorrentes por meio dos quais um tipo de célula surge de outro ao longo do desenvolvimento embrionário, dando origem a vários tipos de células: algumas se tornam células do coração, algumas do cérebro e outras do intestino, por exemplo.

Kauffman propõe que essas vias de diferenciação “talvez reflitam características de auto-organização de redes de regulação gênica complexas”.[36] Em outras palavras, as redes de regulação gênica em células embrionárias determinam as vias pelas quais as células se dividem e se diferenciam. Uma vez que esses padrões recorrentes de diferenciação celular podem ser determinados por genes reguladores, Kauffman os considerada produtos inevitáveis de processos de auto-organização. Ademais, tendo em conta sua afirmação de que “vias de diferenciação celular [estão] presentes em todos os organismos multicelulares supostamente desde o período Pré-Cambriano”,[37] ele propõe que as propriedades de auto-organização “inerentes em uma ampla classe de redes de regulação gênica”[38] desempenharam um papel importante na origem das formas animais.

Kauffman argumenta de modo semelhante em favor da importância de processos de auto-organização durante a morfogênese. Essa fase diz respeito não tanto à diferenciação de um tipo de célula em relação à outra, mas à disposição e à organização dos diferentes tipos de células em tecidos e órgãos distintos que, em conjunto, constituem as diversas partes das configurações anatômicas animais.

Mais uma vez, Kauffman aponta para conhecidos processos de desenvolvimento de configuração anatômica durante a embriogênese e propõe que processos semelhantes podem ter desempenhado um papel relevante na formação das primeiras configurações anatômicas animais. Ele cita a importância das "informações posicionais"[39] ou estruturais em células e membranas celulares como fatores determinantes fundamentais para a maneira pela qual tipos diferentes de células se organizam em formas animais distintas. No capítulo 7, Jonathan Wells tratou da importância para o desenvolvimento animal dessas informações "epigenéticas", informações externas ao genoma e que especificam a "posição" da célula ou membrana em relação a seu contexto. A presença ou a necessidade dessas informações cria um problema sério para a teoria neodarwiniana. Portanto, ao reconhecer as informações posicionais, Kauffman também rejeita a pressuposição neodarwiniana de que um programa genético determina inteiramente o desenvolvimento animal. Além disso, considera os padrões de desenvolvimento resultantes dessas informações posicionais provas de tendências de auto-organização na matéria e da existência de leis da forma biológica.

Os processos de auto-organização que Kauffman cita (ou as leis da forma, caso existam) explicam a origem das configurações anatômicas animais e as informações necessárias para formá-las?

Não, e por dois motivos.

Primeiro, a teoria da auto-organização de Kauffman não explica a origem da informação genética presente nas redes de regulação gênica que, de acordo com ele próprio, são necessárias para a diferenciação celular. Antes, fica a pergunta: "Como as informações presentes nessas redes de regulação podem ter se originado?". De fato, embora Kauffman trate a diferenciação celular como uma espécie de processo de auto-ordenação ou auto-organização, ele reconhece que as vias previsíveis de diferenciação que caracterizam esse processo são derivadas de redes de regulação gênica pré-existentes. Como Kauffman observa, as tendências de

organização espontânea na diferenciação celular são “inerentes a uma ampla classe de redes de regulação gênica”.[40] E, no entanto, é evidente que as informações genéticas nas redes de regulação gênica não vêm de processos de auto-ordenação de diferenciação celular. Antes, a diferenciação celular, na medida em que pode ser descrita adequadamente como auto-ordenação, é resultante de fontes de informações genéticas pré-existentes. Portanto, o processo de auto-organização que Kauffman cita não é capaz de explicar a origem das informações genéticas, pois ele é derivado delas, como a própria descrição de Kauffman revela.

Segundo, a tentativa de Kauffman de explicar a origem das informações posicionais ou epigenéticas não tem especificidade e plausibilidade química. Kauffman extrai o conceito de informações posicionais de um modelo proposto por Alan Turing, em 1952.[41] Turing propôs que a interação de dois morfógenos (substâncias químicas que participam da definição de um modelo), um autocatalítico (capaz de produzir, de modo independente, cópias de si mesmo) e outro inibidor do autocatalítico, poderia produzir uma distribuição diferencial de cada substância química que forneceria instruções para a diferenciação celular e morfogênese. Ele imaginou que essas instruções surgissem de forma independente a partir de qualquer material genético pré-existente.

Embora Kauffman procure usar a ideia de Turing para explicar a origem da informação posicional, como Turing, Kauffman não consegue citar nenhuma molécula biológica específica que poderia interagir da forma como ele imagina, a fim de produzir instruções capazes de formar uma configuração anatômica. Seu modelo é inteiramente hipotético. De fato, ele descreve o comportamento de moléculas para as quais ele usa as designações vagas “X” e “Y”. E, o que é mais importante, Kauffman não fornece nenhuma evidência de que quaisquer substâncias químicas, ao interagirem da forma como ele imagina, poderiam criar configurações ou distribuições de morfógenos biologicamente relevantes — ou seja, nenhuma evidência que seja diferente dos processos que já conhecemos hoje, que geram distribuições especificamente organizadas dessas

substâncias químicas em células embrionárias pré-existentes e ricas em informações. Aliás, é inteiramente implausível considerar que a interação de apenas duas substâncias químicas, por si só, pudesse produzir informações suficientes para coordenar todos os movimentos e as especificações que ocorrem durante o desenvolvimento embrionário. O próprio Kauffman reconhece que, para obter qualquer ordem desse tipo de reações autocatalíticas, seriam necessárias condições iniciais finamente ajustadas em um grau incrível, com alta especificidade molecular e, portanto, com um elevado grau de informação funcional desde o início.[42]

Em um livro posterior, At home in the Universe [Em casa no Universo],[43] Kauffman propõe dois modelos para mostrar de que maneira os processos de auto-organização podem gerar informação posicional, mas os dois modelos sofrem das mesmas dificuldades. Primeiro, nenhum deles é biologicamente realista. Um usa botões e fios, e outro, uma luz piscante para fazer suas demonstrações. Segundo, os dois dependem de informações pré-existentes na forma de “ajuste fino” fornecido pelo programador de computador na simulação. O próprio Kauffman parece reconhecer a necessidade de informações pré-existentes em sua simulação e na biologia, quando diz que “a regularidade da célula, atribuída de longa data ao aprimoramento da evolução darwiniana, parece ter surgido, em vez disso, da dinâmica da rede genômica”[44] — claramente, uma fonte de informação pré-existente.[45]

Ordem versus informação

Os teóricos que defendem a auto-organização enfrentam, ainda, uma distinção conceitual que têm levantado dúvidas sobre a relevância de suas teorias para os sistemas biológicos. Esses teóricos procuram explicar a origem da ordem em sistemas vivos por meio de referência a processos puramente físicos ou químicos (ou a leis que descrevem esses processos). O que precisa ser

explicado nos sistemas vivos, contudo, não é principalmente a ordem no sentido de padrões repetitivos ou geométricos simples. Antes, o que exige explicação são a complexidade adaptativa e as informações genéticas e epigenéticas necessárias para elaborá-la.

E, no entanto, os defensores da auto-organização não são capazes de fornecer exemplos nem de informações biológicas nem do surgimento de estruturas anatômicas complexas a partir apenas da física ou da química. Antes, como Kauffman, apontam para o desenvolvimento embrionário que se desdobra de forma previsível como resultado de produtos genéticos, membranas celulares e outras estruturas celulares, todos pré-existentes e ricos em informações. Ou oferecem exemplos de processos puramente físicos e químicos que geram uma espécie de ordem pouco relevante para as características dos sistemas vivos que mais precisam ser explicadas.

Nesse último caso, os teóricos da auto-organização apontam, com frequência, para simples formas geométricas ou formas repetitivas de ordem que surgem de processos puramente físicos ou químicos ou são modificadas por eles, como se essa ordem fornecesse um modelo para entender a origem da informação biológica ou a morfogênese da configuração anatômica.[46] Teóricos da auto-organização citam cristais, vórtices e estruturas de convecção (ou padrões estáveis de luzes piscantes) para ilustrar o suposto poder de processos físicos de gerar “ordem gratuita”. De fato, cristais de sal formam-se como resultado de forças de atração entre íons de sódio e cloreto; vórtices podem resultar da ação de forças gravitacionais e de outros tipos sobre a água no ralo da banheira; correntes de convecção surgem de ar quente (ou rocha fundida) que se eleva em espaços fechados. Não obstante, o tipo de ordem evidente nessas moléculas ou sistemas físicos não tem ligação alguma com a “ordem” do arranjo — as informações ou a complexidade especificada — que caracteriza o código digital no DNA e em outras estruturas de nível superior, ricas em informações.

Essa realidade pode ser mais facilmente visualizada no caso das informações codificadas no DNA e no RNA. As bases na região de codificação de uma seção de DNA, ou em uma transcrição de RNA, são tipicamente organizadas de modo não repetitivo ou aperiódico. Essas seções de texto genético apresentam informações a que os cientistas chamam complexidade especificada, e não simples organização ou redundância.

Para visualizar a distinção entre ordem e complexidade, considere a diferença entre estas sequências:

Na-Cl-Na-Cl-Na-Cl-Na-Cl

AZFRT<MPGRTSHKLKYR

A primeira sequência, que descreve a estrutura química de cristais de sal, apresenta uma informação que os cientistas chamam “redundância” ou “ordem” simples. Isso porque os dois componentes, Na e Cl (sódio e cloro), são altamente ordenados, no sentido de que se encontram organizados de forma simples e rigidamente repetitiva. De modo contrastante, a sequência na linha inferior apresenta complexidade. Nessa sequência de caracteres gerada aleatoriamente, não há um padrão repetitivo simples. Enquanto a sequência na linha superior poderia ser gerada por uma regra simples ou por um algoritmo de computador, como “toda vez que surgir Na, anexar a ele Cl, e vice-versa”, nenhuma regra mais curta do que a sequência em si poderia gerar a sequência da linha inferior.

As sequências ricas em informações presentes no DNA, no RNA e nas proteínas, ao contrário, são caracterizadas não apenas por simples ordem ou mera complexidade, mas por “complexidade especificada”. Nessas sequências, o arranjo irregular e imprevisível de caracteres (ou componentes) é fundamental para a função que a

sequência realiza. As três sequências abaixo ilustram essas distinções:

Na-Cl-Na-Cl-Na-Cl-Na-Cl (Ordem)

AZFRT<MPGRTSHKLKYR (Complexidade)

O tempo e a maré não esperam por ninguém

(Complexidade especificada)

Que ligação há entre isso tudo e a auto-organização? É simples: os processos de auto-organização, que operam de modo semelhante a leis e geram o tipo de ordem presente em um cristal ou um vórtice, também não geram sequências ou estruturas complexas, muito menos complexidade especificada, o tipo de ordem presente em um gene ou em um órgão funcionalmente complexo.

As leis da natureza descrevem, por definição, fenômenos repetitivos (ordem, nesse sentido) que podem ser descritos por equações diferenciais ou declarações proposicionais do tipo “se-então”. As sequências que transmitem informações em moléculas de DNA e RNA que codificam proteínas, contudo, não apresentam essa ordem repetitiva. Por esse motivo, essas sequências não podem ser descritas nem explicadas por referências a uma lei natural ou a processos de auto-organização que operam de modo semelhante a leis. A ordem presente no DNA e no RNA, uma ordem sequencial precisa de arranjo necessário para garantir uma função, não é do tipo de ordem que as leis da natureza ou processos de auto-organização que operam de modo semelhante a leis possam, em princípio, gerar ou explicar. (Meyer tratou desse problema em sua crítica da “evolução teleológica” no cap. 6.) Como o teórico da informação Hubert Yockey explicou,

as tentativas de relacionar a ideia de ordem […] à organização ou especificidade biológica devem ser consideradas um jogo de palavras que não resiste a um escrutínio criterioso. Macromoléculas informativas podem codificar mensagens genéticas e, portanto, transmitir informações porque a sequência de bases ou resíduos é pouco ou nada influenciada por fatores físico-químicos [de auto-organização].[47]

C. A teoria neutra da evolução de Michael Lynch

Michael Lynch, conhecido biólogo evolucionista da Indiana University, propôs mais uma teoria de SEE para explicar a evolução de um ponto de vista não darwiniano. É interessante observar que, enquanto nos modelos evolutivos de auto-organização as mutações desempenham um papel relativamente secundário, na explicação da mudança evolutiva que Lynch faz a seleção natural tem um papel mínimo. Em vez dela, as forças responsáveis pela evolução são processos neutros, não guiados e “não adaptativos”, como mutação e deriva genética, ao menos em organismos eucarióticos como nós e outros organismos multicelulares grandes com populações relativamente pequenas.

Por que deve ser assim? A teoria de Lynch está baseada em equações da genética populacional. Essas equações descrevem a relação entre taxa de mutação, seleção natural, deriva genética (os efeitos do acaso sobre quais organismos se reproduzem com sucesso) e tamanho da população. Essas equações apresentam alguns resultados surpreendentes.

De modo específico, os resultados indicam que, para organismos com grandes populações, como, por exemplo, bactérias, a seleção natural é capaz de eliminar mutações prejudiciais e fixar (tornar

universal na população) mutações benéficas. Inversamente, em grandes populações, o processo de deriva genética (a tendência de variantes genéticas se perderem de modo aleatório) é fraco. Segue-se que, em grandes populações, que podem abranger bactérias e organismos eucarióticos unicelulares, faz sentido considerar a seleção natural um fator relevante na evolução de novos traços.

Em contrapartida, as equações da genética populacional também indicam que, para organismos com populações menores (o que inclui a maioria dos organismos multicelulares e animais), a seleção natural terá dificuldade de superar os efeitos da deriva genética aleatória; logo, mutações benéficas têm grande probabilidade de se perder antes que possam se tornar fixas em uma população, e a seleção natural não removerá com eficiência várias mutações ligeiramente prejudiciais. Como Lynch observa, “três fatores (pequeno tamanho da população, baixas taxas de recombinação e altas taxas de mutação) conspiram para reduzir a eficiência da seleção natural, conforme os organismos aumentam de tamanho”.[48] Consequentemente, os organismos em populações menores também têm a tendência de apresentar genomas bastante grandes e de haver adquirido quantidade considerável de DNA não codificante: íntrons, pseudogenes e transpósons. Ademais, qualquer evolução que ocorra é quase inteiramente não dirigida por seleção natural, ela “deriva” de modo neutro, sem levar em conta vantagens adaptativas, daí ser chamada de evolução não adaptativa.[49]

Que ligação há entre esses conceitos e a macroevolução e novas formas de vida animal? Os biólogos evolucionistas acreditam que os grupos ancestrais da maioria das novas formas de vida animal provavelmente teriam existido em pequenas populações. Tendo em conta a relativa incapacidade da seleção natural de remover o DNA irrelevante dessas populações, Lynch propõe que esse acúmulo de DNA teria levado a uma complexidade crescente tanto no genoma (DNA total) como no fenótipo (características observáveis) desses organismos, que, com o tempo, impulsionaria uma mudança evolutiva considerável. Essa é sua contribuição para a síntese evolutiva estendida.

Aspectos paradoxais da teoria de Lynch

Lynch apresentou uma crítica convincente da eficácia do mecanismo neodarwiniano e mostrou matematicamente que a seleção natural, fundamental para a teoria evolutiva tradicional, não tem a capacidade de fixar mutações benéficas e, com isso, gerar novas características em populações pequenas.[50] No entanto, o insucesso da seleção não significa que o acúmulo de mutações aleatórias proposto por Lynch seja capaz de cumprir seu papel. Sem a seleção para dar impulso em uma direção adaptativa específica, de que maneira processos quase neutros e não adaptativos realizarão essa tarefa? Lynch trocou um processo direcional por um processo fundamentalmente aleatório. Com efeito, a teoria de Lynch procura explicar a origem da complexidade ao fazer referência a um mecanismo menos (e não mais) potente do que aquele apresentado pelo neodarwinismo.

Uma teoria paradoxal como essa poderia ser verdadeira? Há vários motivos para concluir que não.

Primeiro, a teoria de Lynch pressupõe os processos celulares e máquinas moleculares funcionalmente integrados que são necessários para essa situação, mas não explica sua origem. Por exemplo, o acúmulo de complexidade que ele imagina implica a necessidade de editar (e remover) porções do RNA mensageiro (chamadas íntrons) a fim de permitir sua tradução em proteínas. Uma enorme máquina molecular chamada spliceossoma realiza essa tarefa. “O problema”, observa Lynch, “é que os íntrons estão dentro dos genes e são transcritos para o RNAm, mas depois precisam passar por splicing perfeito. A diferença de um nucleotídio apenas resulta em uma transcrição morta”.[51] Lynch reconhece, portanto, que essa situação requer o spliceossoma assim que os íntrons entram no genoma eucariótico.[52] De onde vieram, então, os

spliceossomas e as informações necessárias para produzi-los? Lynch não diz.

De todo modo, há bons motivos para duvidar que o mecanismo de Lynch pudesse gerar formas e informações biológicas inéditas. Primeiro, Lynch adota uma visão genocêntrica falsa da origem da forma biológica e desconsidera o papel desempenhado pelos processos epigenéticos (veja cap. 7 da presente obra). Como ele escreve, “A maior parte da diversidade fenotípica que percebemos no mundo natural é diretamente atribuível à estrutura típica do gene eucariótico”.[53] Seu ponto de vista não leva em conta o papel fundamental das informações epigenéticas na origem da forma animal.

Segundo, Lynch não fornece nenhuma evidência biológica experimental de que recombinação, deriva e mutação produzem, de fato, a complexidade genômica. Antes, os exemplos que ele apresenta são inteiramente hipotéticos. Ele propõe modelos para o crescimento do gene por processos como inserção, splicing e troca de domínios, usando desenhos de bolas, traços e figuras semelhantes ao Pac-Man. Claro que ele usa diversos modelos matemáticos para propor a plausibilidade dos processos aos quais apela, mas os modelos matemáticos não tratam do problema de busca combinatória discutido no capítulo 2 deste livro, e muito menos resolvem esse problema.

Terceiro, embora o mecanismo de mutação neutra de Lynch procure explicar o acréscimo de complexidade genômica bruta (ou seja, a adição de novas sequências), nem sequer tenta explicar a complexidade genômica funcional (ou especificada). O mecanismo neutro de Lynch de acréscimo genômico depende de mutações puramente aleatórias para buscar o vasto espaço de possíveis sequências de nucleotídios e aminoácidos que correspondem a determinado gene funcional ou seção do genoma. Em nenhum momento Lynch leva em conta a imensa improbabilidade da busca que esse mecanismo precisa realizar, nem oferece motivo algum para imaginar que a probabilidade de uma busca bem-sucedida por

genes ou proteínas funcionais seria maior (i.e., teria mais chance de ocorrer) do que a probabilidade calculada no capítulo 2. Não resolve, portanto, o problema da inflação combinatória. Antes, seu modelo representa outra versão da teoria neutra da evolução que os resultados dos experimentos de Douglas Axe (a respeito da raridade das proteínas funcionais) refutam categoricamente (veja cap. 2).

D. Herança epigenética neolamarckiana

O terceiro elemento da tríade neodarwiniana diz respeito a transmissão e herança de informação genética. Não é de surpreender que o novo elemento da síntese evolutiva estendida que descreveremos a seguir questione o conceito neodarwiniano de hereditariedade, assim como teorias alternativas questionaram outros aspectos da tríade neodarwiniana: mutação aleatória (auto-organização e biologia evolutiva do desenvolvimento) e seleção natural (teoria da evolução quase neutra).

O próprio Darwin não tinha uma teoria precisa de genética que pudesse explicar de que maneira as características de organismos são transmitidas de uma geração para a seguinte. Ele acreditava que as mudanças ocorridas em organismos durante a vida deles, em razão do uso ou desuso de órgãos e sistemas anatômicos diversos, seriam transmitidas para os descendentes por reprodução.[54] Nesse aspecto, sua teoria da herança era semelhante à de um teórico evolucionista mais antigo chamado Jean Baptiste de Lamarck, que também acreditava na herança de características adquiridas.

Os mecanismos larmarckianos, embora não corroborados por evidências na época, vieram a desempenhar um papel cada vez mais importante no pensamento de Darwin, à medida que críticas da seleção natural o levaram a colocar mais peso na influência direta do ambiente sobre a mudança evolutiva. De fato, na sexta edição de

A origem (1872), Darwin enfatizou de modo específico a importância desses modos de herança.

No entanto, com a redescoberta das leis de Mendel, em 1900, e a identificação dos cromossomos como a entidade material responsável pela transmissão da herança, as teorias lamarckianas da herança perderam aceitação. Após o surgimento do neodarwinismo, o gene tornou-se o locus de todas as mudanças herdáveis do organismo. E, depois de 1953, os biólogos passaram a equiparar o gene a bases nucleotídicas especificamente organizadas na molécula de DNA.

Em tempos recentes, contudo, à medida que mais biólogos reconhecem que algumas das informações biológicas (informações epigenéticas; veja caps. 2 e 7) residem em estruturas fora do DNA, tem crescido o interesse pela possibilidade de que essas fontes não genéticas de informação influenciem o curso da evolução. A descoberta de que as informações epigenéticas podem ser alteradas e herdadas diretamente, de forma independente do DNA, atraiu ainda mais atenção para essa possibilidade. Essa descoberta, por sua vez, levou à formulação de uma teoria “neolamarckiana” contemporânea,[55] para a qual as mudanças nas estruturas não genéticas de um organismo influenciam gerações subsequentes durante o curso da evolução.

Entre os defensores proeminentes da neolamarckismo, no presente, estão Eva Jablonka, da University of Tel Aviv, e Massimo Pigliucci, da City University of New York, É evidente que Lamarck não sabia coisa alguma a respeito do papel dos genes e acreditava que a herança de características adquiridas era uma força propulsora importante da evolução. Neolamarckianos modernos, plenamente cientes da realidade da herança genética, consideram, ainda assim, que fontes epigenéticas de informação talvez desempenhem um papel na evolução da forma biológica. De acordo com Jablonka, o neolamarckismo “deixa espaço para possibilidades evolutivas negadas pela versão da teoria da evolução chamada ‘Síntese Moderna’, segundo a qual variações são cegas e genéticas

(baseadas em ácido nucleico), e eventos saltacionais não contribuem de modo relevante para a mudança evolutiva".[56]

Jablonka coletou várias categorias de evidências em favor daquilo que ela chama de "sistemas de herança epigenéticos".

Primeiro, ela observa que em alguns organismos unicelulares (como a E. coli e leveduras) as mudanças induzidas pelo ambiente nas vias metabólicas podem ser transmitidas para a geração seguinte de modo independente de qualquer mudança no DNA da célula.

Segundo, ela ressalta que as informações estruturais que fazem a mediação da forma (e da função) do organismo passam de antepassado para descendente de forma independente do DNA, por meio de membranas e outras configurações celulares tridimensionais.

Terceiro, ela trata de processos como a metilação de DNA, em que enzimas especiais ligam um grupo de átomos de carbono e hidrogênio chamado grupo metil (CH3) a bases nucleotídicas dentro da dupla hélice. Esses processos podem alterar a regulação e a estrutura de cromatina dos genes. Jablonka observa que as mudanças produzidas por esses processos com frequência são transmitidas para gerações subsequentes de células sem nenhuma alteração na sequência de DNA.

Por fim, ela cita um processo chamado herança epigenética "mediada por RNA", um fenômeno descoberto recentemente. Nele, pequenos RNAs, que também nesse caso agem em conjunto com enzimas especiais, exercem impacto sobre a expressão gênica e a estrutura de cromatina, e essas modificações parecem ser herdáveis de forma independente dos genes.

Algum desses mecanismos ajuda a explicar a origem da forma animal?

Na verdade, não.

Por natureza, a evolução requer mudanças estáveis, ou seja, permanentemente herdáveis. As evidências apresentadas por Jablonka, porém, mostram que, onde herança não genética ocorre em animais, ela inclui estruturas que (a) não mudam (como configurações de membrana e outros moldes persistentes de informação estrutural) ou (b) não persistem depois de mais de algumas gerações. Nenhum caso produz inovações evolutivas relevantes na forma animal. Antes, para que ocorra uma mudança evolutiva direcional em uma população de organismos, as mudanças não podem ser apenas herdáveis; também precisam ser permanentes. Estabilidade, a herdabilidade irreversível e duradoura, é um requisito logicamente inescapável para qualquer teoria da evolução. É exatamente isso que significa “descendência com modificação”.

E aqui as evidências de Jablonka em favor de herança não genética estável são, na melhor das hipóteses, incertas, conforme ela própria reconhece. Um exame dos dados reunidos por Jablonka em referência a animais não revela nenhum caso em que mudanças epigenéticas induzidas tenham persistido de forma permanente em uma população. A herdabilidade dessas mudanças é transitória e persiste (dependendo da espécie em questão) por umas poucas gerações até, no máximo, quarenta.

Jablonka trata com franqueza essa falta de evidência e observa: “A nosso ver, as variações epigenéticas em cada locus do genoma eucariótico podem ser herdadas, mas ainda resta especificar de que maneira, por quanto tempo e em que condições”.[57] Consequentemente, apesar de seus aspectos intrigantes, a relevância evolutiva da herança epigenética neolamarckiana permanece incerta ou, nas palavras da própria Jablonka, “inevitavelmente, um tanto especulativa”.[58]

E. Engenharia genética natural

James Shapiro, geneticista da University of Chicago, formulou outra perspectiva da SEE pós-darwiniana sobre como a evolução funciona, uma ideia que ele chama de “engenharia genética natural”. Shapiro desenvolveu um conceito de evolução que leva em conta a complexidade integrada dos organismos, bem como a importância de mutações e variações não aleatórias no processo evolutivo. Esse ponto de vista representa uma mudança radical em relação à ideia de mutações aleatórias proposta pela teoria evolutiva tradicional e, portanto, é mais um exemplo da SEE.

Shapiro observa que organismos dentro de uma população se modificam com frequência em reação a diferentes desafios do ambiente. Ele cita evidências que mostram que, quando populações são desafiadas por diferentes estresses, sinais e gatilhos ambientais, os organismos não geram mutações nem realizam mudanças genéticas de forma aleatória, ou seja, sem relação com suas necessidades de sobrevivência, ou sem direcionamento delas. Antes, com frequência populações reagem a estresses ou sinais ambientais de modo dirigido ou regulado. Como Shapiro explica,

a insistência contínua dos evolucionistas na natureza aleatória da mudança genética deveria causar espanto, em razão de um simples fato: estudos empíricos de processos de mutação descobriram, inevitavelmente, padrões recorrentes, influências ambientais e atividades biológicas específicas na raiz de estruturas genéticas inéditas e sequências de DNA alteradas.[59]

A profundidade da objeção de Shapiro ao neodarwinismo ortodoxo dificilmente pode ser considerada um exagero. Ele rejeita a aleatoriedade da variação inédita que o próprio Darwin enfatizou e que os teóricos neodarwinianos reafirmaram ao longo de todo o século 20.[60] Em seu lugar, ele favorece um conceito de processo evolutivo que enfatiza a capacidade adaptativa pré-programada ou mudança “projetada”, em que organismos reagem “de forma

inteligente” a influências ambientais e reorganizam ou alteram suas informações genéticas de forma regulada, a fim de manter a viabilidade.

Como exemplo, Shapiro observa que, ao contrário da pressuposição neodarwiniana de que “alterações de DNA são acidentais”,[61] todos os organismos possuem sistemas celulares sofisticados para revisar e reparar seu DNA durante sua replicação, “de forma equivalente a um sistema de controle de qualidade na manufatura humana”, em que as funções de “inspeção e correção” representam “processos cognitivos, e não precisão mecânica”.[62]

Para ilustrar a mutação regulada, Shapiro observa que, em resposta a uma agressão ambiental — como um dano causado por radiação UV da luz solar ou pela presença de um antibiótico, por exemplo — as bactérias ativam algo conhecido como sistema de resposta SOS, em que polimerases de DNA especializadas (as enzimas que copiam DNA) e propensas a erro, que geralmente permanecem sem expressão, são sintetizadas e colocadas em ação, permitindo que a população gere uma gama muito mais ampla de variações genéticas que o habitual. A célula regula esse processo ao usar uma proteína de ligação ao DNA chamada LexA que geralmente reprime as polimerases propensas a erro. Quando o sistema SOS é ativado por dano ambiental de luz UV, por exemplo, a produção de LexA é reduzida de forma drástica, permitindo a expressão de polimerases propensas a erro.

As polimerases propensas a erro também causam mutações, como seu nome sugere. Essa característica é útil para aumentar a taxa de mutação em momentos de estresse ambiental, o que aumenta a probabilidade de que uma mutação específica resolva o problema para a célula ou células na população e permita-lhes sobreviver à dificuldade. Enquanto, em um nível, esse papel de “propensão ao erro” pode parecer contraintuitivo, essas polimerases de DNA do sistema SOS que geram mutações constituem, na realidade, equipamentos essenciais para o arsenal defensivo da célula.[63]

Do ponto de vista de Shapiro, essa estratégia de sobrevivência não exemplifica a aleatoriedade darwiniana, mas sim uma pré-programação sofisticada, um “aparato que até mesmo as menores células possuem” para manter a viabilidade.[64] Mais que isso, a expressão minuciosamente regulada de resposta SOS fornece evidências de que as células empregam o sistema apenas quando há necessidade.[65]

Shapiro argumenta que esses e outros tipos de mudanças genéticas e respostas dirigidas, e não aleatórias, a estímulos ocorre debaixo de “controle algorítmico”. Ele descreve a célula como “um computador distributivo em tempo real” que implementa várias sub-rotinas do tipo “se…, então…”. Essa ideia contradiz enfaticamente um dos três elementos fundamentais da tríade neodarwiniana: a asserção de que mutações e variações ocorrem de maneira estritamente aleatória.

Nos últimos quinze anos, Shapiro publicou uma série de artigos fascinantes sobre as capacidades recém-descobertas que as células têm de dirigir ou “projetar” as mudanças genéticas necessárias para que permaneçam viáveis em uma grande variedade de condições ambientais. Seu trabalho representa uma via promissora de novas pesquisas biológicas, que traz conhecimento inédito a respeito do modo que o sistema de processamento de informação da célula se modifica e dirige a expressão de suas informações genéticas em tempo real, e em reação a diferentes sinais.

Sua proposta poderia, então, fornecer uma solução para o problema da origem das informações necessárias para produzir uma configuração anatômica animal? A resposta é afirmativa, exceto por uma pergunta da qual Shapiro não trata em sua caracterização, tão brilhante em todos os outros aspectos, associada ao modo pelo qual os organismos se modificam. Que pergunta é essa?

De onde veio a programação, o controle algorítmico, que explica a “capacidade adaptativa pré-programada” dos seres vivos? Sabemos de apenas uma fonte dessa programação. Nossa experiência

uniforme e repetida declara que a única fonte de programas ricos em informação é uma agência inteligente. Ou, como diz o teórico da informação Henry Quastler, “a criação de novas informações é habitualmente associada à atividade consciente e racional”.[66]

E, no entanto, apesar da ligação causal plenamente estabelecida entre inteligência e sistemas ricos em informação, Shapiro e outros proponentes da SEE se mantêm firmes em seu compromisso com explicações puramente naturalistas ou materialistas. Stuart Kauffman, Michael Lynch, Eva Jablonka e Charles Marshall excluiriam cabalmente qualquer consideração de uma causa inteligente como explicação da origem das informações necessárias para a produção de novas formas de vida ou configurações anatômicas animais. E, no entanto, como vimos, eles também pressupõem repetidamente a origem de sistemas ricos em informação (quer genéticos, epigenéticos ou ambos) sem explicar como essas informações surgiram.

F. A situação atual

A mesma dificuldade ficou evidente de modo generalizado no encontro da Royal Society em Londres, em novembro de 2016. Nesse congresso, vários novos mecanismos e modelos, entre eles a “herança epigenética neolamarckiana” e a “engenharia genética natural”, foram discutidos como possíveis remédios para os “déficits explicativos” do neodarwinismo. Não obstante, o congresso não conseguiu oferecer nenhum mecanismo novo que pudesse resolver os principais “déficits” da síntese neodarwiniana, a saber, sua incapacidade de explicar a origem da novidade fenotípica e, especialmente, das informações genéticas e epigenéticas necessárias para produzi-la.

De todas as apresentações, a de James Shapiro foi claramente uma das mais interessantes. Shapiro reiterou seu argumento em favor da

engenharia genética natural. Apresentou evidências fascinantes que mostram a natureza não aleatória de diversos processos de mutação, os quais permitem a organismos reagirem a diversas dificuldades ou estresses ambientais. E, no entanto, mais uma vez Shapiro não explicou de que maneira as informações inerentes a essa capacidade pré-programada podem ter se originado.

Outros mecanismos apresentados no congresso revelaram inadequações semelhantes. Houve, por exemplo, extensa discussão sobre um mecanismo chamado “construção de nichos”. Comportamentos complexos, como a construção de ninhos por pássaros ou de represas por castores, representam exemplos de construção de nicho em que alguns organismos demonstram a capacidade de alterar seu ambiente de maneiras que podem influenciar a adaptação de gerações subsequentes àquele ambiente. E, no entanto, nenhum defensor da teoria da construção de nicho nesse congresso explicou de que maneira a capacidade para esses comportamentos complexos surgiu inicialmente em populações ancestrais, como é necessário que tenha acontecido, caso o relato evolutivo naturalista seja verdadeiro.

Antes, esses comportamentos complexos foram considerados um fato dado, estabelecido, deixando mais ou menos intocada a questão de suas origens. Embora haja muitas evidências de que os animais são capazes de aprender comportamentos e transmiti-los a seus descendentes — corvos no Japão, por exemplo, aprenderam a usar o tráfego de automóveis para quebrar cascas de nozes — todas essas evidências pressupõem a existência anterior de capacidades funcionais específicas que permitem observação, aprendizado e afins. Os relatos evolutivos da construção de nichos batem repetidamente, portanto, contra um muro com a inscrição “PRECISA-SE DE CAPACIDADE FUNCIONAL COMPLEXA ORIGINAL”, sem a qual, ou além da qual, simplesmente não haveria nada interessante para observar.

De fato, os novos mecanismos propostos pelos críticos do neodarwinismo no congresso da Royal Society, quer sejam tratados

como parte de uma síntese neodarwiniana estendida, quer como base para uma teoria da evolução fundamentalmente nova, não procuraram explicar de que maneiras podem ter surgido as informações necessárias para gerar verdadeira novidade. Antes, os mecanismos discutidos produziram, na melhor das hipóteses, mudanças microevolutivas inexpressivas, como alterações na cor das asas de borboletas ou os chamados “polimorfismos” de peixes esgana-gata. Ademais, os mecanismos apresentados ali — como a construção de nichos, a herança epigenética neolamarckiana e a engenharia genética natural, por exemplo — tomaram por certa a existência anterior das informações genéticas necessárias para gerar novidade, ou não trataram, em momento algum, sobre o mistério da origem dessas informações (e das novidades morfológicas). Diante disso, até mesmo uma repórter de ciências simpatizante da SEE, Suzan Mazur, se queixou no jornal Huffington Post da falta de relevância: “Qual foi o objetivo de atrair um grupo internacional de grande distinção se os palestrantes tiveram pouca ciência nova a oferecer? Por que desperdiçar o tempo e o dinheiro de todos?”.[67]

IV. Conclusão: uma reforma acanhada, que nos deixa no mesmo ponto em que estávamos

A metáfora de uma cidade cercada por muros altos ajuda a esclarecer a situação enfrentada hoje na biologia evolutiva. Apesar das dificuldades com a teoria tradicional que os proponentes da síntese evolutiva estendida reconhecem, os teóricos da SEE permanecem plenamente neodarwinianos no sentido fundamental daquilo que os separa dos proponentes do design inteligente ou da criação especial, a saber, seus conceitos a respeito da(s) fonte(s) original(is) de forma e informação biológicas. Os proponentes da SEE pressupõem que formas e informações novas só podem surgir de fontes naturais, ou seja, físicas ou materiais; que não são comunicadas à biosfera por uma inteligência real e intencional, ou,

mais precisamente, não podemos inferir que as informações biológicas tenham uma fonte inteligente (pelo menos, não uma fonte que seja externa ao processo evolutivo em si).[68] Essas inferências, na visão dos teóricos da SEE, transgrediriam a regra do naturalismo metodológico (veja cap. 19). O naturalismo metodológico define os muros da cidade que delimitam a explicação científica propriamente dita, e o design inteligente, isto é, a verdadeira teleologia que implique uma inteligência com propósitos, está além desses muros.

Portanto, embora os proponentes da síntese evolutiva estendida recomendem ao presente regime da TET (teoria evolutiva tradicional/padrão) uma abertura para novas ideias, e sejam capazes de fazer críticas mordazes à teoria clássica, permanecem de forma muito obediente dentro dos muros da cidade. De fato, os muros do naturalismo metodológico são altos e intransponíveis e, para a maioria dos biólogos evolucionistas, estão sempre visíveis. A maior parte jamais considera transpor os limites definidos pelo naturalismo metodológico. Por isso, permanece sem solução o problema criado pelo fato de aceitá-lo, especialmente o problema de explicar a origem das informações, para as quais sabemos que há somente uma causa. Há limites para o quanto se pode avançar dentro da área definida por esses muros.

Mas por que os muros continuam tão altos, visto que é possível demonstrar como todas as propostas da SEE fracassam, e visto que o naturalismo metodológico claramente tem impedido a consideração de outras ideias causalmente mais adequadas, plausíveis e produtivas? Certamente há alguém disposto a escalar o muro e ver o que talvez exista do outro lado. E por que, de modo específico, os evolucionistas teístas — que supostamente já creem que há algo do outro lado do muro — permanecem atrás dele?

[1] Neste capítulo, adaptamos material publicado anteriormente nos capítulos 15 e 16 do livro de Stephen C. Meyer, Darwin's doubt: the explosive origin of animal life and the case for intelligent design (New York: HarperOne, 2014).

[2] Tradução de John Green (São Paulo: M. Claret, 2005).

[3] Morse Peckham, “Introduction”, in: The origin of species: a variorum text (Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2006), p. 9.

[4] Kevin Laland; Tobias Uller; Marc Feldman et al., “Does evolutionary theory need a rethink? Yes, urgently”, Nature 514 (2014): 161-4.

[5] O capítulo 2 mostrou que o neodarwinismo, um produto da necessidade de revisar a teoria original de Darwin, depara com várias dificuldades. O neodarwinismo, conforme sua formulação na metade do século 20, suplementou a seleção natural ao identificar mutações — erros causados naturalmente nas sequências de DNA — como a matéria-prima sobre a qual a seleção atuou. E, no entanto, mutações que surgem aleatoriamente têm a tendência de degradar sequências genéticas e não fornecem um mecanismo que seja sequer remotamente plausível para gerar novas informações genéticas suficientes para produzir o enovelamento proteico funcional inédito, necessário para qualquer inovação evolutiva. Ademais, a ação da seleção natural sobre mutações aleatórias não é capaz de gerar novas configurações anatômicas. Como Jonathan Wells mostrou no capítulo 7, a origem das informações epigenéticas (lit., “além da genética”) necessárias para novas configurações anatômicas se encontra, em princípio, fora do alcance das mutações nas sequências de DNA.

[6] O congresso da Royal Society of London, realizado em 7-9 de novembro de 2016, ilustrou o grau em que o paradigma neodarwiniano está sendo questionado. A descrição do congresso, cujo título é “Novas tendências na biologia evolutiva: perspectivas biológicas, filosóficas e das ciências sociais” é bastante reveladora:

Desdobramentos na biologia evolutiva e campos adjacentes produziram pedidos para que a teoria clássica da evolução seja revisada, embora haja controvérsia acirrada quanto aos assuntos em questão. Esse encontro apresentará tais desdobramentos e argumentos de forma a incentivar a discussão entre as disciplinas…

Esse encontro provocou algumas discussões entre biólogos evolucionistas. Nele, defensores da SEE pediram uma revisão em grande escala da teoria clássica da evolução, enquanto alguns biólogos neodarwinistas tradicionais insistiram categoricamente que as propostas de síntese estendida não acrescentavam coisa alguma à nova teoria evolutiva.

[7] Gerd Müller; Stuart Newman, On the origin of organismal form (Boston: MIT, 2003).

[8] Veja Hans Driesch, Species and varieties: their origin by mutation (Chicago: Open Court, 1904), p. 826.

[9] Robert Bishop, "The extended synthesis (Reviewing 'Darwin's doubt': Robert Bishop, Part 1)", BioLogos (September 1, 2014), disponível em: http://biologos.org/blogs/archive/the-extended-synthesis-reviewing-darwins-doubt-robert-bishop-part-1, acesso em: 19 jul. 2016.

[10] Ibidem.

[11] Adi Livnat, "Interaction-based evolution: how natural selection and nonrandom mutation work together", Biology Direct 8 (2013): 24.

[12] John Gerhart; Marc Kirschner, The plausibility of life: resolving Darwin's dilemma (New Haven: Yale University Press, 2005), p. 10.

[13] S. F. Gilbert et al., "Resynthesizing evolutionary and developmental Biology", Developmental Biology 173 (1996): 362.

[14] Ibidem.

[15] Michael Palopoli; Nipam Patel, "Neo-Darwinian developmental evolution: can we bridge the gap between pattern and process?", Current Opinion in Genetics and Development 6 (1996): 502.

[16] Rudolf A. Raff, The shape of life: genes, development, and the evolution of animal form (Chicago: University of Chicago Press,

1996); Jeffrey H. Schwartz, “Homeobox genes, fossils, and the origin of species”, The Anatomical Record 257 (1999): 15-31; Schwartz, Sudden origins: fossils, genes, and the emergence of species (New York: Wiley, 1999); Brian C. Goodwin, How the leopard changed its spots: the evolution of complexity (New York: Scribner, 1994); Sean B. Carroll, Endless forms most beautiful: the new science of evo devo (New York: Norton, 2006).

[17] Schwartz, “Homeobox genes, fossils, and the origin of species”, The Anatomical Record 257 (1999): 15-31; Schwartz, Sudden origins; Goodwin, How the leopard changed its spots; Carroll, Endless forms most beautiful.

[18] A mutagênese experimental de moscas-das-frutas (Drosophila melanogaster) teve início de modo mais sistemático na Columbia University, nos laboratórios de cruzamento de Thomas H. Morgan e outros, durante a primeira década do século 20 (1900-1910).

[19] Christiane Nüsslein-Volhard; Eric Wieschaus, “Mutations affecting segment number and polarity in Drosophila”, Nature 287 (1980): 796.

[20] Stephen C. Meyer et al., Explore evolution: the arguments for and against neo-Darwinism (Melbourne/London, Reino Unido: Hill, 2007), p. 108.

[21] Nem mesmo elementos cis-reguladores (ou “CREs”), que supostamente são responsáveis pela maior parte das mudanças evolutivas, são suficientes, apesar das proposições apresentadas em um artigo no periódico Proceedings of the National Academy of Science por três biólogos evolucionistas: Benjamin Prud’homme, Nicolas Gompel e Sean B. Carroll. (CREs são sequências no DNA perto dos genes que codificam proteínas que ajudam a regular quanta proteína é produzida.) O artigo de Prud’homme, Gompele e Carroll afirma que mudanças em DNA cis-regulador produzem “diferenças morfológicas relativamente modestas entre espécies aparentadas de modo próximo e divergências anatômicas mais pronunciadas entre grupos de níveis taxonômicos mais elevados”.

Essas “divergências anatômicas mais pronunciadas”, porém, não foram observadas. Antes, um estudo realizado por Prud’homme e seus colegas apenas mostrou como as mudanças nos elementos cis-reguladores (CREs) do DNA influenciam a coloração das manchas nas asas de vários tipos de insetos voadores. Diante disso, seu estudo ilustrou um caso claro de um tipo viável de mutação que gera uma mudança pequena — de fato, apenas “diferenças morfológicas” muito “modestas”, e não mudanças de forma do corpo ou identidade segmentar. Portanto, Prud’homme et al. observaram apenas casos de pequenas mutações viáveis que exerceram impacto somente sobre os traços mais superficiais, apesar de afirmarem o contrário. Veja: Prud’homme; Gompel; Carroll, “Emerging principles of regulatory evolution”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 104 (2007): 8605-12; Hoekstra; Coyne, “The locus of evolution: evo devo and the genetics of adaptation”, Evolution 61 (2007): 995-1016.

[22] Schwartz, Sudden origins, p. 3.

[23] Ibidem, p. 13. De acordo com Schwartz, “no nível genético, novidades morfológicas importantes podem ser realizadas em um piscar de olhos. É preciso apenas que os genes homeobox estejam ativados ou não” (ibidem, p. 362).

[24] William McGinnis; Michael Kurziora, “The molecular architects of body design”, Scientific American 270 (1994): 58-66.

[25] Dan L. Lindsley; E. H. Grell, Guide to genetic variations of Drosophila melanogaster, Carnegie Institution of Washington, n. 627, disponível em: www.carnegiescience.edu/publications_online/genetic_variations.pdf .

[26] Do inglês, developmental gene regulatory networks. (N. da T.)

[27] Eric Davidson; Douglas Erwin, “An integrated view of precambrian eumetazoan evolution”, Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology 74 (2009): 1-16.

[28] Jeffrey Schwartz, Sudden origins.

[29] Eörs Szathmáry, “When the means do not justify the end”, Nature 399 (1999): 745-6.

[30] Schwartz, Sudden origins, p. 362.

[31] Szathmáry, “When the means do not justify the end”, p. 745-6.

[32] Stuart A. Kauffman, The origins of order: self-organization and selection in evolution (Oxford: Oxford University Press, 1993).

[33] Em Origins of order, Kauffman procura mostrar como os processos de auto-organização podem ajudar a explicar a origem da primeira vida e a origem de formas subsequentes de vida, o que abrange novas configurações anatômicas de animais. Em Signature in the cell (HarperOne, 2009), Meyer examinou a proposta específica de Kauffman para explicar a origem da primeira vida. Aqui, examinamos apenas sua proposta para explicar a origem da forma animal.

[34] Do inglês, gene regulatory networks. (N. da T.)

[35] Kauffman, Origins of order, p. 489.

[36] Ibidem, p. 443.

[37] Ibidem.

[38] Ibidem.

[39] Ibidem, p. 539

[40] Ibidem, p. 537, grifo do autor.

[41] A. M. Turing, “The chemical basis of morphogenesis”, Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences 237 (1952): 37-72.

[42] Kauffman, Origins of order, p. 339.

[43] At home in the Universe (Oxford: Oxford University Press, 1996).

[44] Ibidem, p. 85, grifo do autor.

[45] Stuart Newman, biólogo celular no New York Medical College, propôs outro modelo de auto-organização semelhante ao de Kauffman em alguns aspectos, mas com maior especificidade biológica. Não obstante, o modelo de Newman também pressupõe informação preexistente na forma de uma "caixa de ferramentas genética de desenvolvimento". Descreve processos biológicos de auto-organização que, não obstante, dependem da existência prévia de informações genéticas e epigenéticas (Stuart Newman, "Dynamical patterning modules", in: M. Pigliucci; G. B. Müller, orgs., Evolution: the extended synthesis [Cambridge: MIT, 2010], p. 281-306; Newman, "Dynamical patterning modules", p. 296; veja também Newman, "The developmental genetic toolkit and the molecular homology — analogy paradox", Biological Theory 1 [2006]: 12-6; para uma crítica mais extensa do modelo de Newman, veja Meyer, Darwin's doubt, p. 300-9).

[46] Stuart Pivar, Lifecode: the theory of biological self-organization (New York: Ryland, 2004); Pivar, On the origin of form: evolution by self-organization (Berkeley: North Atlantic, 2009); Ilya Prigogine et al., "Thermodynamics of evolution", Physics Today 25 (1972): 23-31.

[47] Hubert P. Yockey, "A calculation of the probability of spontaneous biogenesis by information theory", Journal of Theoretical Biology 67 (1977): 380.

[48] Michael Lynch, "The origins of eukaryotic gene structure", Molecular Biology and Evolution 23 (2006): 454.

[49] Ibidem.

[50] Veja Lynch, "The frailty of adaptive hypotheses for the origin of organismal complexity", Proceedings of the National Academy of

Sciences USA 104 (2007): 8597-604.

[51] Citado em Beth Azar, “Profile of Michael Lynch”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 107 (2010): 16015.

[52] Melissa Jurica, “Detailed closeups and the big picture of spliceosomes”, Current Opinion in Structural Biology 18 (2008): 315.

[53] Lynch, “Origins of eukaryotic gene structure”, p. 450-68, grifo do autor.

[54] A teoria de Darwin de transmissão genética, conhecida por “pangênese” propunha que uma infinidade de minúsculas partículas hereditárias, que ele chamou “gêmulas”, se acumulavam nos órgãos reprodutores de organismos e portavam as informações a respeito da história da vida e das circunstâncias ambientais do genitor. Essas informações seriam transmitidas, então, na reprodução dos descendentes, permitindo a “herança” de características “adquiridas”.

[55] Há algumas dúvidas a respeito da precisão histórica de chamar essas ideias do século 21 “neolamarckianas”, à luz do verdadeiro conteúdo dos conceitos de Lamark, se comparado com o enorme avanço no conhecimento sobre a hereditariedade nos últimos duzentos anos. Contudo, uma vez que Eva Jablonka (veja o texto a seguir e nota) adapta o termo “lamarckismo” a seu posicionamento, seguiremos essa prática, deixando registradas advertências a respeito da diferença em conteúdo.

[56] Eva Jablonka; Gal Raz, “Transgenerational epigenetic inheritance: prevalence, mechanisms, and implications for the study of heredity and evolution”, Quarterly Review of Biology 84, n. 2 (2009): 131-76.

[57] Ibidem, 138, grifo do autor.

[58] Ibidem, 162.

[59] James A. Shapiro, Evolution: a view from the 21st century (Upper Saddle River: FT Press Science, 2011), p. 2.

[60] Shapiro argumenta que a insistência neodarwiniana na aleatoriedade fundamental não surgiu motivos empíricos (ou observacionais), mas sim por motivos filosóficos relacionados à exclusão de "intervenção sobrenatural" na origem dos organismos.

[61] Ibidem, p. 12.

[62] Ibidem, p. 14.

[63] Ibidem.

[64] Ibidem.

[65] Como observa a bióloga Bénédicte Michel, "sem dúvida, é importante que bactérias mantenham todos os níveis de reações de emergência sob rígido controle. Não tem proveito algum para o organismo usar polimerases propensas a erro por mais tempo do que o absolutamente necessário" (Bénédicte Michel, "After 30 years, the bacterial SOS response still surprises us", PLoS Biology 3 [2005]: 1175).

[66] Henry Quastler, The emergence of biological organization (New Haven: Yale University Press, 1964), p. 16.

[67] Disponível em: http://www.huffingtonpost.com/suzan-mazur/pterosaurs-hijack-royal-s_b_13131246.html, acesso em: 4 out. 2017.

[68] É interessante observar que alguns defensores da SEE, como o teórico Richard Watson, da University of Southampton, começaram a atribuir propriedades de "resolução inteligente de problemas" e "aprendizado" ao processo evolutivo em si, como parte de outro conceito novo de evolução chamado "teoria do aprendizado". De acordo com a teoria do aprendizado, o processo evolutivo material em si é inteligente e capaz de "aprender" a projetar sistemas

biológicos complexos. Watson escreve: “A teoria do aprendizado não é apenas uma forma diferente de descrever o que já sabíamos a respeito da evolução. Ela expande aquilo que consideramos que a evolução é capaz de fazer. De modo específico, mostra que, por meio da evolução incremental de organizações de desenvolvimento, ecológicas ou reprodutivas, a seleção natural é suficiente para produzir características relevantes de solução inteligente de problemas. […] Cremos que essa ideia oferece o potencial de explicar melhor como o processo de variação aleatória e seleção resulta nos designs aparentemente inteligentes que ele produz” (R. Watson; E. Szathmáry, “How can evolution learn?”, Trends in Ecology and Evolution 31 [2016]: 147-57, esp. 155, grifo do autor). Portanto, para que Watson justifique as estruturas complexas e ricas em informações que encontra — e que precisa explicar — nos sistemas biológicos, ele parece considerar necessário atribuir inteligência propositada ao processo evolutivo em si, ao mesmo tempo que nega que um agente projetista [designing] real (i.e., exterior) tenha dirigido o processo de alguma forma. E, no entanto, não temos nenhuma evidência observável de percepção ou cognição consciente no processo evolutivo. A proposta de Watson dessa atividade ou consciência inteligente apenas projeta o que é necessário para explicar certos fenômenos (como o código digital, as nanomáquinas ou os sistemas de controle nas células) sobre o funcionamento do processo evolutivo ao longo de toda a história biológica.

9

Evidências da embriologia refutam a teoria evolutiva

Sheena Tyler

RESUMO

De que maneira um óvulo se desenvolve na forma anatômica característica de um elefante, e não de um gafanhoto ou de um canguru? O modo pelo qual essas formas anatômicas são geradas continua a ser um mistério. Esse é um problema sério para os evolucionistas, pois sua proposição de que as diversas formas de vida surgiram de mudanças em um programa de desenvolvimento comum depende do conhecimento sobre esse programa, o qual é bastante vago. Este capítulo mostrará de que maneira os processos embriológicos apresentam características típicas de design inteligente, e não de alterações resultantes de mutações cegas exigidas pela teoria evolutiva. Também esclarecerá evidências da embriologia que apontam para formas distintas de vida que revelam diferenças fundamentais entre si no design, e não uma gradação contínua de formas que remontam a um ancestral comum primitivo.

. . . . .

Introdução

Em 1859, Charles Darwin escreveu: “Para mim, a embriologia é, de longe, a mais convincente classe de fatos a favor da mutação de forma”.[1] Até hoje, os mecanismos embriológicos são colocados no centro do palco para explicar a origem evolutiva de formas anatômicas diversas. Este capítulo examina se as evidências experimentais que têm surgido da embriologia corroboram ou refutam essas asserções. A primeira seção investiga se alterações nos genes que participam do desenvolvimento podem gerar mudanças evolutivas. Que evidências há a favor da ideia de que mudanças nesses genes podem criar transformações em grande escala na configuração anatômica de um organismo? A segunda seção analisa se as configurações anatômicas são produzidas de acordo com processos darwinianos aleatórios e não guiados ou se são orquestradas e apresentam sinais típicos de design inteligente. A terceira seção explora se o desenvolvimento embrionário corrobora a ideia de uma gradação contínua da forma entre os seres vivos, que remontam historicamente, todos eles, a um ancestral comum primitivo. Ou será que as evidências indicam a existência de tipos diferentes na natureza, com modos de formação comuns, claramente distintos da formação de tipos contíguos? As descobertas experimentais das quais tratamos neste capítulo têm implicações amplas para contestar a mais convincente “classe de fatos” que Darwin reuniu para corroborar sua teoria.

Primeira parte. O maior segredo da natureza: a questão da forma

1.1 Genótipo e fenótipo

A configuração anatômica de um organismo está associada às suas principais características estruturais ou à forma pela qual ele pode ser identificado. Alguns exemplos são o caracol, com sua concha bastante conhecida, e a estrela-do-mar com seus braços em disposição radial e ventosas nos pés. Para a maioria dos biólogos, a forma exterior visível (fenótipo) é determinada por um projeto genético, o genótipo.[2] O modo pelo qual é gerado esse projeto genético ou essa forma exterior continua a ser um dos desafios mais fascinantes, porém mais difíceis de decifrar na ciência.[3] Esse fato tem implicações muito sérias, pois se diz que não entenderemos a evolução enquanto não entendermos de que maneira, nesse desenvolvimento, os organismos são produzidos.

O problema da lacuna de conhecimento entre genótipo e fenótipo é amplamente reconhecido, como mostram as citações a seguir de diversos embriologistas (grifo do autor). Ray Keller: “Um dos mistérios que persistem na biologia do desenvolvimento e da célula é a morfogênese, o processo pelo qual uma configuração anatômica herdável […] é moldada a cada estágio a partir do óvulo fertilizado”.[4] Brian Goodwin: “O problema da forma biológica continua sem solução, apesar dos detalhes conhecidos sobre as atividades dos genes no desenvolvimento embrionário”.[5] Franklin Harold: “O que orquestra o rebuliço de enzimas, filamentos, membranas e polímeros em um padrão ordenado? A verdade é que não sabemos”.[6] Michael Levin: “Decifrar e aprender a controlar a forma […] provavelmente seja o problema fundamental da biologia e da medicina”.[7] Beverly Purnell: “Transformar um só óvulo fertilizado em um animal complexo é uma maravilha e um mistério”.[8] Lars Hufnagel: O modo pelo qual o crescimento é controlado e orquestrado “continua a ser, em grande medida, uma pergunta sem resposta”.[9]

Se, contudo, ainda precisam ser descobertos os mecanismos pelos quais os programas de desenvolvimento se traduzem em forma, os mecanismos subjacentes à mudança evolutiva em grande escala permanecem altamente especulativos, uma vez que dependem, na

prática, de mudanças fundamentais na caixa-preta do programa de desenvolvimento.

1.2 Esboço histórico

Nos últimos cem anos, têm surgido evidências de que o desenvolvimento embriológico parece exercer influências coordenantes. Na Alemanha, Hans Driesch identificou que partes de embriões têm a capacidade de gerar o todo por meio da operação conjunta harmoniosa dessas partes. Driesch propôs, ainda, que o destino (identidade e destinação) das células é determinado por sua posição, de acordo com um sistema de referência de coordenadas fixas.[10] Na Rússia, encontrou evidências de um campo de força que fornece direcionamento, o “Embryonales Feld” [campo embrionário], que organizava todo o desenvolvimento no embrião inteiro.[11] Nas décadas seguintes, foi reunido um grande conjunto de dados experimentais para corroborar um sistema de campos morfogenéticos que, com isso, tornaram-se o paradigma de pesquisa estabelecido, fundamental para a busca pelas leis subjacentes que governam a forma dos organismos.

De modo contrastante, para o geneticista americano Thomas Hunt Morgan,[12] a base causal da forma residia exclusivamente em genes e em seus produtos, e não em campos. Theodosius Dobzhansky, aluno de Morgan, definiu a evolução como resultado de mudanças na frequência do gene, tendo a genética como o motor para a evolução.[13] Depois da Segunda Guerra Mundial, esse ponto de vista se tornou predominante. Era a “Teoria Sintética” ou “Síntese Moderna”, segundo a qual a evolução em grande escala explicava-se por meio de mutações aleatórias não dirigidas sobre as quais atuava a seleção natural, com ênfase sobre o modo pelo qual diferentes permutações de genes eram distribuídas nas populações ao longo do tempo.[14]

No entanto, crescia o reconhecimento de que o que sabemos a respeito das mudanças nos genes e em seus produtos não é suficiente para explicar o desenvolvimento da forma (morfogênese).[15] Além disso, também crescia a frustração diante da falta de evidências do campo da genética para explicar a mudança evolutiva em grande escala.[16] Um dos princípios mais importantes da Síntese Moderna é a extrapolação: a ideia de que a macroevolução (a evolução de organismos com configurações anatômicas claramente distintas, pertencentes a grupos taxonômicos mais elevados) é plenamente explicada por processos microevolutivos (que dão origem a variedades dentro das espécies e dos gêneros). As divergências a respeito dessa ideia foram tão intensas em um congresso importante sobre macroevolução que as minutas do congresso nunca chegaram a ser publicadas.[17] Paleontólogos e biólogos como Stephen Jay Gould e Francisco Ayala afirmaram que, na verdade, eventos microevolutivos não explicam processos macroevolutivos. Como Gilbert, Opitz e Raff comentaram, “a microevolução diz respeito apenas à evolução do mais apto, e não ao surgimento do mais apto. […] A genética populacional precisa mudar a fim de não se tornar irrelevante para a evolução”.[18]

1.3 Biologia evolutiva do desenvolvimento (evo-devo) e as tendências atuais[19]

Como tentativa de solucionar a comoção descrita acima, surgiu na década de 1990 a biologia evolutiva do desenvolvimento, ou “evo-devo”, quando pesquisadores propuseram que alterações nos genes que participam do desenvolvimento podem explicar as mudanças evolutivas.[20] Vários temas são abarcados nesse credo. Entre eles estão a ideia de que a macroevolução pode ser explicada por mudanças nos conjuntos de genes disponíveis para que os organismos usem no desenvolvimento (caixas de ferramentas moleculares) e/ou pelas vias para troca de informações e modulação do comportamento celular (vias de transdução de sinal). Gould

propôs outra ideia, a de que mudanças no tempo relativo aos eventos de desenvolvimento e o crescimento diferente das partes em relação umas às outras poderiam ser mecanismos para a criação rápida de novas configurações anatômicas.[21] Outra proposta é o conceito de “módulo”, a ideia de que órgãos complexos surgem pelo acréscimo de novos módulos.[22] Ainda outra ideia é a auto-organização, em que há formas que surgem espontaneamente conforme as leis da natureza, e não a partir de mutações genéticas aleatórias.[23]

Entretanto, existem inúmeras questões problemáticas na evo-devo e nas ideias anteriores. Apresentaremos um rápido esboço dessas questões a seguir. (Para mais detalhes, veja o cap. 8 sobre “Síntese evolutiva estendida”.)

1. Sem conhecer as etapas pelas quais o genótipo é transformado em fenótipo, é um grande passo de fé fazer suposições a respeito de como essas vias desconhecidas foram transformadas na evolução. Aliás, foi o reconhecimento de que essas transformações são uma “caixa-preta” que levou Jaume Baguñà e Jordi Garcia-Fernàndez a pedir cautela extrema quando essas inferências são feitas.[24]

2. Os exemplos da evo-devo em ação não chegam a fornecer evidências experimentais da macroevolução em andamento. Se esses processos ocorreram, deve ser possível criar transformações em grande escala da configuração anatômica de um organismo. No entanto, experimentos que geram mutações em genes que atuam sobre configurações anatômicas[25] têm a tendência de produzir embriões extremamente defeituosos ou letais. Uma mutação no gene Ubx da Drosophila (mosca-das-frutas) resulta em um par adicional de asas,[26] mas elas não são funcionais, pois não têm os músculos que movimentam as asas e outras estruturas essenciais, e as asas adicionais impedem a mosca de voar.[27] Além disso, as asas adicionais são apenas a duplicação de uma estrutura preexistente, e não uma estrutura inédita na natureza.

O eminente biólogo do desenvolvimento Eric Davidson e seus colaboradores[28] concentraram-se durante décadas em redes de

regulação gênica (GRNs[29] e afirmaram que a mudança evolutiva na configuração anatômica é resultante de alterações na organização funcional das GRNs. É interessante observar, portanto, algumas das melhores evidências que Davidson apresenta. Entre elas estão a perda de espinhas em peixes esgana-gata e a perda de olhos em peixes cavernícolas. Mas isso representa perda de informações e, sem dúvida, não há evidências a favor da geração de novas morfologias macroevolutivas. Até mesmo Davidson reconhece que as mutações que exercem impacto sobre GRNs envolvidas no desenvolvimento da configuração anatômica levam à "perda catastrófica de partes do corpo" ou são letais.

Em outras palavras, não há evidências experimentais de que uma simples mudança, ou mesmo uma série de mutações que altere GRNs possa, na prática, resultar em uma nova configuração anatômica. Tudo isso continua a ser especulações, e não observações. Por exemplo, Isabelle Peter e Eric Davidson imaginam "como foi especulado anteriormente […] que elementos móveis poderiam ter provido um importante mecanismo de evolução das GRNs"[30]; alterações da estrutura de GRNs são "fáceis de imaginar"[31] (grifo do autor). Douglas Futuyma conclui que alguns autores fazem asserções hiperbólicas a favor da evo-devo "muito além daquilo que as evidências atuais corroboram".[32]

3. Transformações de uma forma para outra nunca são "simples"; antes, exigem uma transformação da forma, completamente integrada, para todas as estruturas associadas, e todas elas precisam ser funcionais. Por exemplo, a configuração anatômica de peixes bem alongados apresenta várias diferenças em relação a seus parentes próximos de compleição mais robusta.[33] A tendência é que peixes alongados tenham vértebras mais longas e/ou mais numerosas, ossos mais longos no crânio e nadadeiras mais longas. O fato de que essas transformações não são simples é demonstrado, ainda, pelo reconhecimento de que a forma do corpo tem, de fato, uma base genética complexa.[34]

Eu tenho grande interesse por design de barcos (fig. 9.1A). Para construir um barco mais largo do que o projeto original, as mudanças

de largura ao longo do comprimento do barco exigiriam que as laterais fossem reformadas e prolongadas.

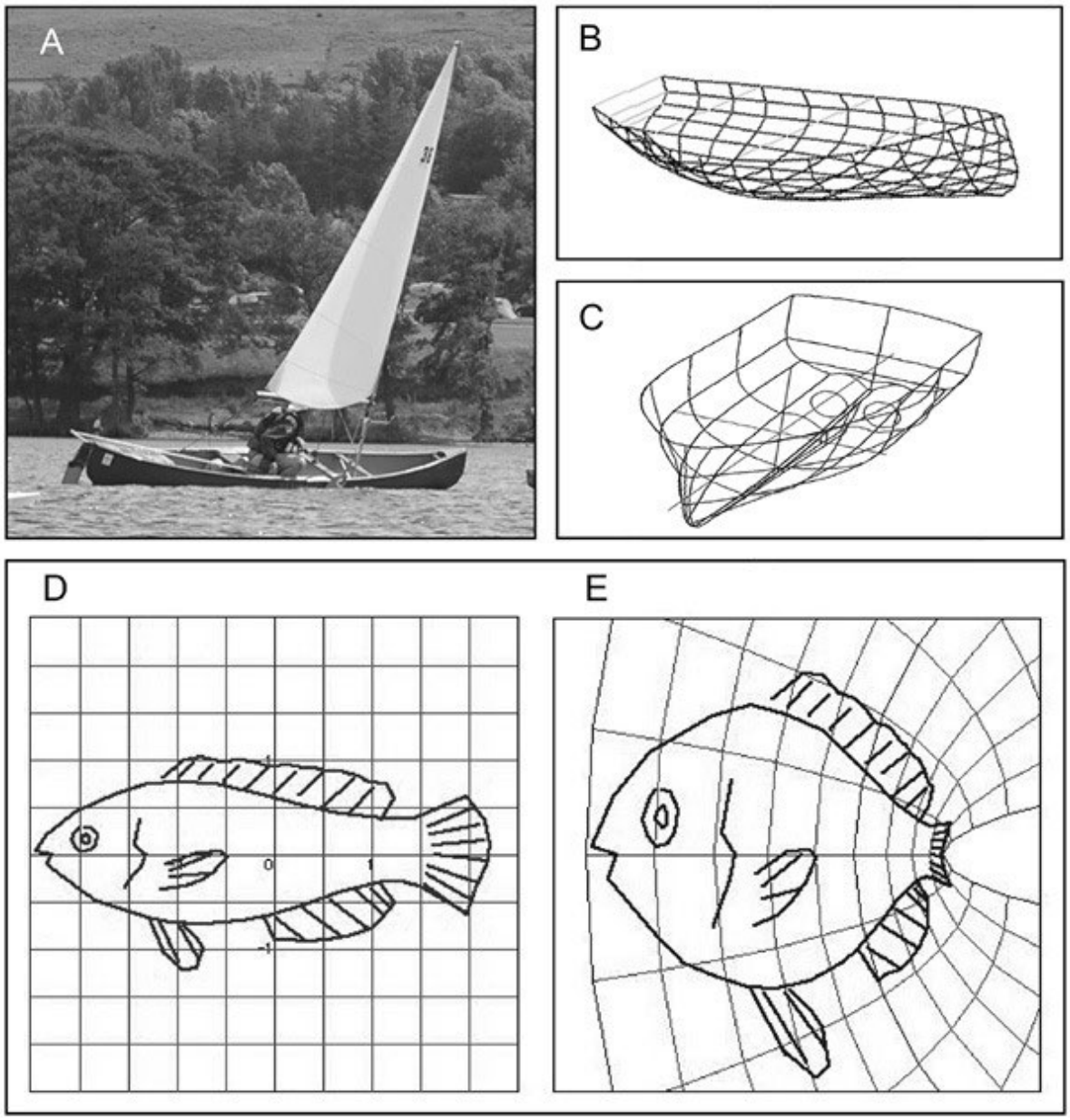


Figura 9.1 A-C. Lições aprendidas com a construção de barcos. A. Se o piso desse barco fosse alargado, essa mudança teria impacto sobre as outras dimensões, criando lacunas. Para superar esse problema, as laterais teriam de ser prolongadas e as curvas, redesenhadas, para que o barco permanecesse viável

e eficiente. B. e C. O design de barcos assistido por computador ajuda a realizar essas mudanças, pois o software é projetado de forma inteligente e permite que todas as modificações necessárias em três dimensões sejam integradas. D. e E. Mudanças na forma animal. Se uma grade for colocada sobre um animal como essa espécie de peixe (D), e a forma da grade for alongada, o resultado será uma nova forma de peixe (E) que corresponde a peixes encontrados na natureza. No entanto, essa alteração exige que a forma dentro de cada segmento da grade seja modificada em relação ao todo. E aqui só estamos levando em conta duas dimensões! Em uma situação real, todas as três dimensões do peixe precisam ser alteradas de maneira integrada à forma como um todo.

Créditos: (A) © Sheena Tyler; (B) Gavin Atkin, “Notes on boat design software,” Duckworks magazine (March 2001), disponível em: http://www.duckworksmagazine.com/01/articles/notes/index1.html; (C) “ShipShape”, Wolfson Unit, University of Southampton, disponível em: http://www.wumtia.soton.ac.uk/software/shipshape; (D) D’Arcy W. Thompson, On growth and form, 2. ed. (Cambridge: Cambridge University Press, 1942); (E) “Using a computer to visualise change in biological organisms”, School of Mathematics and Statistics, University of St. Andrews, Scotland (September 2016), disponível em: http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/Miscellaneous/darcy.html.

O design assistido por computador pode fazer com que as mudanças no design do barco pareçam fáceis (fig. 9.1B-C), mas elas são possíveis apenas porque, para começar, o software foi projetado de modo inteligente para permitir que cada parte do barco seja modificada em relação ao todo.[35] Semelhantemente, os organismos que apresentam variações no comprimento do corpo em relação a outras espécies precisam modificar em três dimensões cada parte em relação à topografia do organismo todo, o que abrange

acréscimo ou remoção coordenada de células em diversos tecidos (fig. 9.1D e E).

A ideia de que certas modificações evolutivas podem ocorrer por meio de simples mudanças no tempo de desenvolvimento também tem grande aceitação. No entanto, um relatório do trabalho de Susan Cole, professora de genética molecular, a respeito da atividade de genes no desenvolvimento de pintos mostra que, se o tempo de atividade desses genes não permanecer rigorosamente controlado, o tecido não se formará ou se formará com defeitos.[36]

4. Quando reações químicas de auto-organização ocorrem dentro de uma célula viva, são dirigidas e limitadas pelo sistema celular como um todo. De acordo como bioquímico Franklin Harold, “Novos produtos de genes […] nunca são inteiramente livres; são liberados em um ambiente celular que já possui estrutura espacial, […] sob a influência da ordem existente”.[37] Em outras palavras, há uma ordem mais elevada de informações que governa e dirige a organização molecular.

Segunda parte. O desenvolvimento é orquestrado

Considere o romance Mr. Standfast, de John Buchanan.[38] Nosso herói, Richard Hannay, encontra-se sob suspeitas injustas, e metade da polícia da Escócia está em seu encalço nos pântanos. Os policiais se aproximam, sem saber que Hannay é um agente secreto do governo britânico, e que está em jogo o resultado da Primeira Guerra Mundial. Na hora certa, um velho amigo, sir Archie, aparece em seu biplano e leva Hannay embora para um lugar seguro. Nessa aventura emocionante, vilões e heróis deparam uns com os outros na hora certa e no lugar certo. Em seguida, encontramos Hannay em uma estação do metrô em Londres, durante um ataque aéreo. Ele está à procura de seu arqui-inimigo, um agente alemão. De todos os lugares em Londres, Hannay o encontra exatamente ali, naquele

momento! Pode-se ver que o autor orquestrou todos os pontos da trama para alcançar seu objetivo.

Se transpusermos o foco desses encontros na literatura de ficção para o “cenário da embriologia”, será que veremos os personagens moleculares se encontrarem ao acaso ou os veremos [aparecerem] exatamente nos momentos e lugares certos? Para tratar dessa pergunta, descreverei alguns aspectos fundamentais (da morfogênese) em diferentes regiões do corpo. Temas recorrentes surgirão, relacionados a mecanismos de armazenamento de informações. Um tema é a informação posicional, por meio da qual as células têm sua posição especificada em relação a um sistema de referência de coordenadas espaciais.[39] Outro tema é o “modelo prévio”, que fornece um molde ou uma armação para a organização de uma estrutura subsequente.[40] Discutirei exemplos de cada um desses métodos de armazenagem das informações necessárias para a morfogênese dos diversos sistemas do corpo, enfatizando que, sem informações preexistentes, nenhuma morfogênese pode ocorrer. Caso se possa fazer uma generalização, um modelo prévio de alguma espécie, talvez derivado de algum tipo de informação posicional ainda mais anterior, dirige a expressão gênica que, por sua vez, dirige o comportamento das células que, por sua vez, dirige a morfogênese. Desde os primeiros estágios do desenvolvimento até resultar na forma anatômica final, há um fluxo de informações que precisa ser extremamente “orquestrado” ou “coreografado”, segundo as palavras que veremos ser repetidamente usadas na linguagem dos próprios pesquisadores.[41]

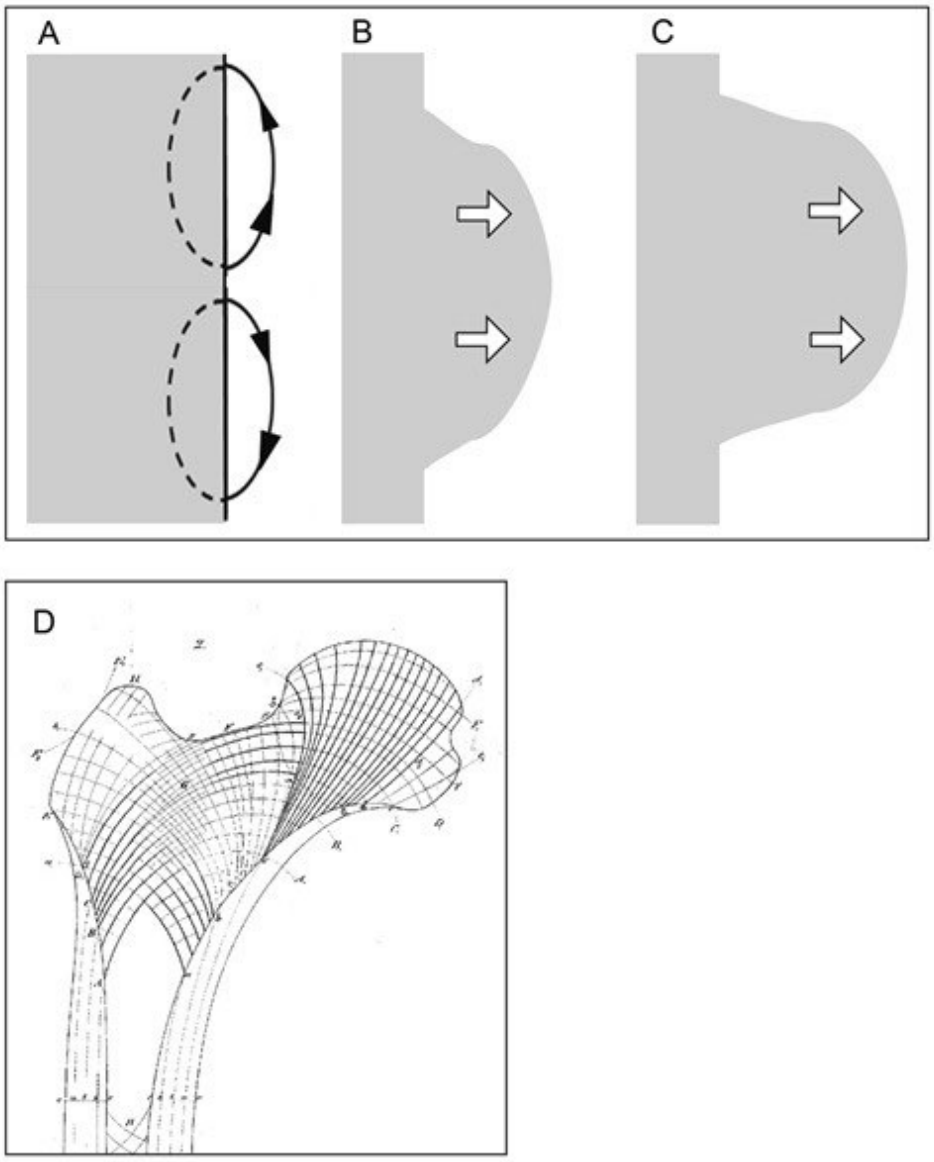


Figura 9.2. Desenvolvimento dos membros. A. Uma corrente elétrica voltada para fora (setas) marca o local correto do futuro desenvolvimento do botão do membro no flanco do animal (em cinza) (conforme Altizer et al; veja nota 42); B. e C. Diversos sinais químicos (setas brancas) surgem exatamente no momento certo e no lugar certo e contribuem para o crescimento progressivo do botão do membro. D. Os suportes dentro de ossos longos são dispostos junto a linhas de pressão, permitindo que os ossos resistam a essas pressões. Os suportes, contudo, já são dispostos dessa forma durante o desenvolvimento do embrião, antes de qualquer carga ser

colocada sobre o osso! Esse fato indica um modelo prévio que antevê as cargas que o osso terá de suportar.

Crédito: J. Wolff, “Über die innere Architectur der Knochen und ihre Bedeutung für die Frage vom Knochenwachsthum”, Virchow‘s Archiv für Pathologische Anatomie und Physiologie 50 (1870): 389–450. (Imagens A a C redesenhadas por Sheena Tyler.)

2.1 Desenvolvimento esquelético

No desenvolvimento dos membros em vertebrados, uma corrente elétrica voltada para fora cumpre a função de identificar o local exato do futuro membro (fig. 9.2).[42] (Veja cap. 7 desta obra.)

Genes específicos e seus produtos entram em ação, gerando sinais químicos integrados em um sistema de arranjo quadridimensional.[43] Esses sinais químicos ajudam a especificar o desenvolvimento do membro (figs. 9.2 B e C). Convém observar que esses sinais são produzidos nos momentos e lugares apropriados,[44] o que deixa implícito um modelo prévio subjacente que dirige a expressão gênica propriamente dita.

De acordo com o neurocientista Charles Kimmel, o tamanho e o formato dos elementos esqueléticos parecem ser “regulados de modo primoroso”[45] e “preciso”.[46] Isso mostra que provavelmente existe um modelo prévio para o desenvolvimento esquelético. Por exemplo, na cabeça dos alevinos de peixe-zebra, células de cartilagem começam a aparecer em locais exatos, como, por exemplo, onde surgirão futuras articulações. É possível que essa ocorrência seja guiada por um modelo prévio que organiza a expressão gênica específica para essa região. Também há indícios de um modelo prévio no desenvolvimento dos ossos de mamíferos. Dentro dos ossos, há armações semelhantes a treliças ou

“trabéculas” que se tornam altamente localizadas de acordo com as futuras pressões que incidirão sobre o osso. As treliças aparecem no embrião antes de haver carga mecânica, indicando que talvez sejam organizadas conforme um molde predeterminado.[47]

2.2 O sistema nervoso

O desenvolvimento do sistema nervoso central exige “padrões de expressão gênica precisos e primorosamente regulados”, de acordo com a neurocientista Karla Meza-Sosa e colaboradores.[48] Por exemplo, o cérebro e o sistema nervoso central surgem de células neurais progenitoras (CNPs) que se multiplicam e se desenvolvem em células nervosas, nas quais se formam extensões bastante longas (axônios e dendritos) que se ligam a células-alvo por meio de sinapses (junções entre células nervosas).[49] Acredita-se que as informações que dirigem a conectividade surgem nas CNPs, a partir da expressão de um código combinatório de fatores de transcrição (fatores de transcrição são proteínas que influenciam a expressão de outros genes).[50] Esse código combinatório, por sua vez, também precisa aparecer e ser controlado primorosamente por informações preexistentes, o modelo prévio. O resultado é aquilo que Daniel Colón-Ramos, neurocientista e professor da Yale University, descreve como “orquestração complexa” de migração celular, direcionamento de axônios, crescimento de dendritos e formação de sinapses do sistema nervoso.[51] Essa orquestração é necessária porque sinapses precisam se ligar de modo preciso, com 100% de exatidão.[52]

De fato, o que descrevi apenas começa a ilustrar a complexidade e a interconectividade do desenvolvimento neural, e as informações necessárias para realizar esse desenvolvimento. Há uma rica tapeçaria de assinaturas de informações, que se encontram tanto dentro do DNA como além dele (para mais detalhes sobre esse assunto, veja o cap. 7 da presente obra). Todas essas formas de

informação funcionam como códigos que as células leem, integram e interpretam, a fim de guiar sua conectividade com outros neurônios. As informações podem ser especificadas das seguintes maneiras:

1. Informações de modelos prévios: no passado, acreditava-se que a formação das sinapses ocorria apenas depois que neurônios vizinhos faziam contato entre si. No entanto, mesmo antes desse contato, surgem “centros” de especialização sináptica, indicando que modelos prévios dizem aos neurônios onde as sinapses se formarão.[53]

2. Código de transcrição: imagina-se que mensageiros bioquímicos secretados ao longo dos vários eixos do corpo comuniquem informações posicionais para as CNPs. Essa ocorrência as leva a produzir um código combinatório de fatores de transcrição que, por sua vez, fornece as informações que controlam a conectividade neural.[54] Além disso, há células que passam a ser mais especializadas, a fim de se tornarem aquelas que formarão os órgãos dos sentidos (e.g., o olho), exigindo “cuidadosa orquestração de mecanismos reguladores complexos”, de acordo com o neurobiólogo Jean-Pierre Saint-Jeannet, professor da Université de Toulouse.[55]

3. Código de histona: os cromossomos são compostos de filamentos de DNA que se enrolam em torno de proteínas chamadas histonas. A modificação dessas histonas faz parte da ativação ou repressão da atividade gênica. As modificações nas proteínas histonas fornecem um código de histona, que multiplica o potencial combinatório e, desse modo, a capacidade informacional coletiva dos genes. Os geneticistas Bing Yao e Peng Jin observam que esse código “se orquestra delicadamente com sinais extracelulares a fim de determinar a regulação precisa da neurogênese”.[56]

4. Código de superfície celular: os complexos de proteínas e carboidratos na superfície da célula têm amplo potencial combinatório de informações. Seu papel é indicado pelo fato de que as mudanças em sua expressão correlacionam-se com acontecimentos durante o desenvolvimento do sistema nervoso,[57] e

sua inibição desarranja esse desenvolvimento[58] (veja cap. 7 para mais informações).

5. Código bioelétrico: consiste em correntes elétricas em certas regiões do embrião em desenvolvimento. Por exemplo, há atividade elétrica que prediz a organização posterior do sistema nervoso[59] e que, ao interferir com os sinais elétricos neurais, causa defeitos de desenvolvimento neural.[60] Também neste caso, veja mais informação no capítulo 7.

Desse modo, o DNA e diversas fontes epigenéticas além do DNA fornecem informações codificadas sofisticadas e integradas entre si em suas atividades; tais informações, juntas, ajudam a dirigir a formação do sistema nervoso.

2.3 Desenvolvimento dos dentes

O desenvolvimento dos dentes em mamíferos parece ser guiado por informações posicionais específicas para cada dente. A forma de cada dente muda gradativamente de acordo com seus vizinhos imediatos, a fim de que a dentição seja um todo harmonioso e integrado.[61] Ademais, essa integração se estende para interações sinalizadoras coordenadas entre o desenvolvimento dos dentes com seus ligamentos fixadores e do osso ao redor.[62] Por meio de depósito e reabsorção apropriados do osso, a cavidade óssea do dente molda-se exatamente ao formato em desenvolvimento de cada raiz dos dentes.

2.4 Desenvolvimento do coração e do sistema circulatório

O desenvolvimento do coração é “uma série de eventos moleculares e morfogenéticos orquestrados de forma maravilhosa e com precisão”, no parecer do especialista em doenças cardíacas Deepak Srivastava.[63]

O desenvolvimento do coração surge de uma região de células formadoras do coração nos estágios iniciais do embrião conhecida como primeiro campo cardíaco.[64] Essas células se desenvolvem, migram e formam um tubo linear (o tubo cardíaco). Mais adiante, um grupo de células conhecido como segundo campo cardíaco migra para o tubo cardíaco e permite que ele se torne alongado, depois vire para a direita, se expanda e seja remodelado para formar as câmaras do coração (átrios e ventrículos).[65] Células do tubo neural também migram para o tubo cardíaco e são necessárias para a formação das válvulas e dos compartimentos do coração que separam o sangue oxigenado e desoxigenado.[66]

Um grande número de genes participa desses processos,[67] e uma rede de vias de transcrição ativa as expressões uns dos outros.[68] Irgan Kathiriya e colaboradores da University of California relatam como os fatores de transcrição cardíacos “coreografam” a expressão de milhares de genes em cada estágio do desenvolvimento do coração, ao interagir com cofatores e ligar-se um grande número de elementos de DNA reguladores. Essas redes interagem com a finalidade de “orquestrar a inicialização sequencial do programa de expressão gênica do coração”[69] (fig. 9.3).

Além disso, os músculos do coração não se contraem de modo aleatório e caótico. Antes, as câmaras (átrios e ventrículos) contraem-se sequencialmente, o que é fundamental para o bombeamento eficaz do sangue.[70] Os movimentos são facilitados por microscópicas proteínas de células musculares registradas em combinação com precisão.[71] A integração dessas contrações de modo global, em todo o coração, é fornecida por células especializadas, organizadas em um sistema elétrico. O segundo campo cardíaco, mencionado anteriormente, contribui para o desenvolvimento desse sistema elétrico de condução. Impulsos elétricos gerados por células marca-passo espalham-se rapidamente

por ambos os átrios, o que resulta em sua contração simultânea. Em seguida, convergem para o nodo atrioventricular, que retarda a propagação da atividade elétrica, a fim de que os átrios se contraiam antes dos ventrículos. Na sequência, a atividade elétrica espalha-se velozmente pelos ventrículos, por meio de um sistema especializado de rápida condução ou sistema de condução ventricular que leva à contração sequencial do músculo cardíaco, progredindo a partir do topo para maximizar o bombeamento do sangue. O desenvolvimento desse sistema condutor abrange o efeito combinatório de diversos fatores de transcrição específicos ao coração,[72] o que indica uma capacidade programada informacional no segundo campo cardíaco. Como resultado, o sistema elétrico desenvolve-se e torna-se integrado com a forma e a configuração do coração. O cardiologista Nikhil Munshi descreve como “até mesmo uma perturbação sutil desse padrão de ativação finamente orquestrado” pode causar arritmias clinicamente importantes ou fatais,[73] o que mostra sua relevância fundamental.

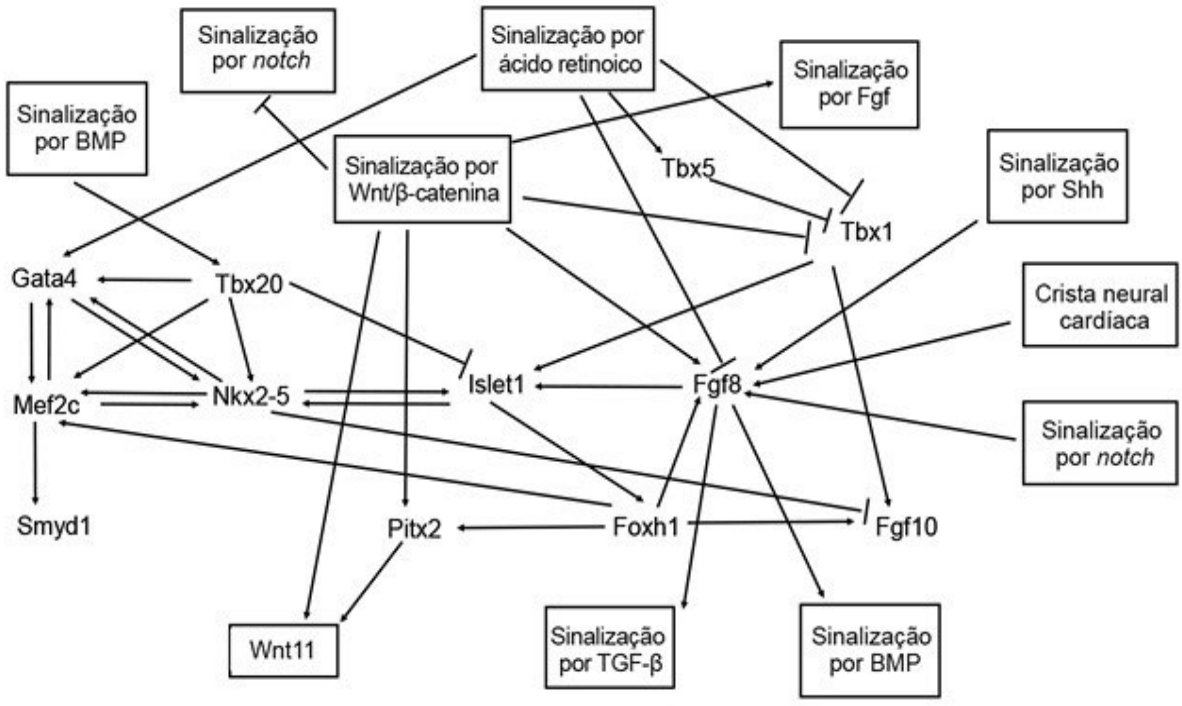


Figura 9.3. Desenvolvimento do coração. O desenvolvimento do coração é maravilhosamente orquestrado, dizem os

especialistas dessa área, e abrange milhares de genes que interagem entre si. Alguns deles aparecem nesse diagrama simplificado da rede reguladora gênica no segundo campo cardíaco (veja texto). Legenda: produtos de genes (em abreviações); vias sinalizadoras (em caixas); ativação de genes (setas); regulação para baixo [i.e., repressão] de genes (linhas com barras no final).

Crédito: conforme Stéphane D. Vincent; Margaret E. Buckingham, “Chapter one—how to make a heart: the origin and regulation of cardiac progenitor cells”, Current Topics in Developmental Biology 90 (2010): 1-41.

No entanto, o coração também requer um sistema circulatório para o qual o sangue precisa ser bombeado e, ao que parece, o desenvolvimento tanto do coração como da circulação são coordenados de forma simultânea.[74] Células destinadas a se tornarem vasos sanguíneos se agregam em ilhas e, em seguida, migram e se ligam para formar uma rede de vasos. Essa etapa fornece a estrutura para o desenvolvimento de artérias, veias e vasos capilares, por meio da remodelação e do surgimento posterior de vasos (angiogênese).[75] Diversas substâncias secretadas pelas células para regular o desenvolvimento (fatores de crescimento) “orquestram” o crescimento dos vasos de acordo com um padrão extremamente ordenado, como ressaltam A. S. Chung e colaboradores, pesquisadores de cardiologia.[76] Esse padrão é caracterizado por grande fidelidade, e a anatomia e os pontos de ramificação dos vasos principais são altamente reproduzíveis, posicionam-se com precisão em relação aos órgãos que eles atendem e são conectados com exatidão a outros vasos importantes, com indícios de que esse arranjo se conforma a um modelo genético prévio.[77] Por exemplo, a angiogênese é iniciada pelo vazamento de proteínas plasmáticas dos vasos que, então, formam a armação para células migratórias de revestimento vascular (endoteliais), guiadas

por Fatores de Crescimento Endotelial Vascular (FCEVs) liberados em uma “sequência orquestrada”.[78]

Para garantir o funcionamento adequado do sistema cardiovascular, artérias, veias e vasos linfáticos não têm uma morfologia uniforme, mas, sim, características estruturais claramente distintas a fim de que possam desempenhar tarefas diferentes.[79] As artérias possuem camadas internas espessas para suportar a alta pressão com a qual o sangue sai do coração. As veias estão sujeitas a baixa pressão e, portanto, paredes finas são suficientes, mas essas paredes também são constituídas de tal forma que os leucócitos possam passar por elas. Elas possuem, ainda, válvulas para que o sangue flua em apenas uma direção e não volte para os capilares.[80] A especificação arterial e venosa (AV) exige “a expressão espacial e temporal correta de vários genes orquestrada por um conjunto relativamente grande de fatores de transcrição”[81] que “trabalham de forma coordenada”.[82] Os pesquisadores Jason Fish e Joshua Wythe também reconhecem que a especificação AV é um processo altamente coordenado no qual há “interseção e atividade meticulosamente orquestrada de várias cascatas sinalizadoras e redes de transcrição”,[83] entre elas as vias de sinalização Hedgehog, VEGF, TGF-β, Wnt e notch. O papel fundamental do VEGF pode ser observado quando a perda de até mesmo uma cópia do VEGF em camundongos resulta em sérios defeitos vasculares que levam à letalidade embrionária.[84] Fish e Wythe reiteram “a extraordinária orquestração necessária para que esses diversos processos ocorram, por vezes simultaneamente”,[85] com inúmeras vias de sinalização atuando de modo a coordenar o estabelecimento da vasculatura.

Ademais, os vasos se desenvolvem em relação à sua função e às necessidades específicas do órgão no qual podem estar localizados.[86] Por exemplo, o desenvolvimento embrionário do cérebro é ligado de modo próximo ao desenvolvimento dos vasos sanguíneos daquela área.[87] A microvasculatura cerebral minimiza rigorosamente a permeabilidade, enquanto, de modo contrastante, órgãos como o fígado ou a medula óssea possuem uma estrutura vascular que promove a permeabilidade entre células sanguíneas e proteínas.[88] O desenvolvimento do sistema cardiovascular, em

relação às exigências funcionais da vasculatura, indica um nível ainda maior de integração e intercomunicação de informações de desenvolvimento.

2.5 A natureza da informação

Se organismos não forem projetados por design inteligente, eles precisam ser formados por mecanismos não inteligentes.[89] Mecanismos de ajuste ocupam o cerne das teorias modernas de evolução. No entanto, as descrições anteriores apresentam várias evidências de uma orquestração complexa de mecanismos de padronização de modo a permitir a coordenação simultânea de diversos órgãos e sistemas de órgãos, integrada com o comportamento reprodutivo.

Minhas filhas tocam em uma orquestra de jovens. Durante os ensaios, quando os jovens instrumentistas ficam por conta própria, logo cada um começa a tocar o trecho da partitura que precisa ensaiar. Em pouco tempo, só se ouve um caos ruidoso! O maestro precisa colocar ordem nesse caos; além disso, as informações inteligentes codificadas na partitura do compositor precisam ser interpretadas pelo maestro e pelos músicos para produzirem uma melodia harmoniosa. Tendo em conta essa realidade, o fato de vários autores recorrerem à metáfora da orquestração do desenvolvimento é interessante, pois essa orquestração é sinal de causação inteligente.

Não é apenas um código genético; são vários códigos em conjunto que fornecem uma capacidade combinatória rica para o armazenamento de informações. À lista de códigos acima também é necessário acrescentar códigos de splicing, códigos de citoesqueleto, o código de apoptose e o código de ubiquitina.[90] Em 2016, uma edição especial inteira da revista científica Philosophical Transactions of the Royal Society foi dedicada ao tema “DNA como

informação". Ao apresentar a edição, Julyan Cartwright e colaboradores afirmam que os códigos biológicos não apenas transmitem as informações, mas também as interpretam, e que as informações do código genético incluem até mesmo "como produzir novos emissores e receptores".[91] Eles reconhecem, ainda, o aspecto de programação, escrito em uma linguagem ainda não decodificada, que não é meramente "uma simples lista linear de instruções, mas um programa com sub-rotinas, callbacks, loops e toda a complexidade que isso implica".[92] Portanto, a premissa de um fluxo linear simples de informações nas sequências genéticas está dando lugar a um novo modelo de desenvolvimento que abarca redes biológicas distribuídas em camadas hierárquicas, cujas informações se movem de forma multidirecional tanto dentro das camadas como entre elas.[93]

O engenheiro e físico Werner Gitt reconhece que sistemas tecnológicos, objetos projetados pela engenharia e obras de arte não vieram a existir por meio de auto-organização da matéria, mas foram antecedidos pelo "estabelecimento das informações necessárias".[94] Ele acrescenta que não foi demonstrado experimentalmente de que maneira as informações podem surgir espontaneamente na matéria.[95] É somente por meio de um direcionamento que processos "se desdobram de modo contrário ao rumo das leis naturais, para alcançar um objetivo que os processos não guiados jamais conseguiriam".

Gitt descobriu que linguagens humanas e de máquinas apresentam cinco níveis de informação. O nível mais baixo de informação é o estatístico (um símbolo ou vários símbolos). No entanto, a mera avaliação estatística quantitativa de uma sequência de símbolos não leva em consideração se essa informação tem significado. Os sistemas de linguagem apresentam um segundo nível de informação constituído de códigos (conjuntos de símbolos abstratos) combinados com sintaxe (regras para a construção e a organização das palavras). As linguagens também possuem um terceiro nível, chamado semântica (o significado da mensagem que está sendo transmitida). Em quarto lugar, apresentam a pragmática (ação que o emissor espera que o receptor realize); e em quinto lugar, o nível

mais elevado, a apobética (propósito; o objetivo pretendido). Gitt cunhou a expressão “informação universal” (IU) para sistemas que expressam essas características. A IU compreende, portanto, mensagens simbolicamente codificadas que transmitem a ação esperada (ou as ações esperadas) e o propósito pretendido (ou os propósitos pretendidos).[96]

O DNA dos seres vivos emprega um autêntico sistema de codificação, e é possível observar nele os cincos níveis de informação. Gitt conclui que todo sistema de código é sempre o resultado de um processo intelectual que exige um originador inteligente.[97] Esse fato tem implicações para o reconhecimento de que deve haver um originador inteligente dos diversos sistemas de códigos encontrados no desenvolvimento embrionário.

Portanto, com base nas descrições anteriores, o conceito de que a macroevolução ocorre por meio de mudanças nos genes que participam do desenvolvimento continua a ser um teatro de sonhos e especulações. Diante disso, será que o desenvolvimento revela algum relato da história da vida? Esse é o nosso enfoque a seguir.

Terceira parte. Tipos básicos de vida

De acordo com a teoria evolutiva, todos os organismos são historicamente ligados à chamada árvore evolutiva, na qual se pode acompanhar em retrospecto as formas anatômicas, que passaram por mudanças gradativas, partindo de configurações anatômicas mais simples que se desenvolveram ao longo de muitas gerações, derivadas em última análise de um ancestral comum primitivo. Um ponto de vista contrastante discerne tipos distintos de organismos que compartilham de uma configuração anatômica e de um modo de desenvolvimento básicos. Esses conjuntos distintos de organismos estão mais próximos do nível taxonômico moderno da família. Suas características distintivas argumentam em favor da possibilidade de

que cada grupo teve uma origem separada e singular. A seguir, veremos qual dessas duas situações é mais bem corroborada pelas evidências.

3.1 Dados de hibridização

O cruzamento (hibridização) entre duas espécies é extremamente comum. Por exemplo, sabe-se que um em cada dez pássaros cruza com outras espécies.[98] Esse fato indica que os óvulos e o espermatozoide dos pais do híbrido precisam compartilhar de um sistema de desenvolvimento compatível, a fim de produzir descendentes vivos e viáveis.[99] Portanto, a sondagem de dados para descobrir quais espécies e gêneros podem ser unidos por hibridização é um método baseado em evidências (i.e., empírico) de discernir se existem agrupamentos naturais. A análise desses dados fornece evidências convincentes de que é, de fato, o que acontece. Os casos a seguir fornecem alguns exemplos.

A família dos cavalos (Equidae)

Todas as espécies dentro da família dos cavalos (cavalos, jumentos, asnos e zebras) são unidas por sua capacidade de hibridização.[100] Não cruzam, porém, com os parentes evolutivos mais próximos sugeridos (antas e rinocerontes) (fig. 9.4).[101]

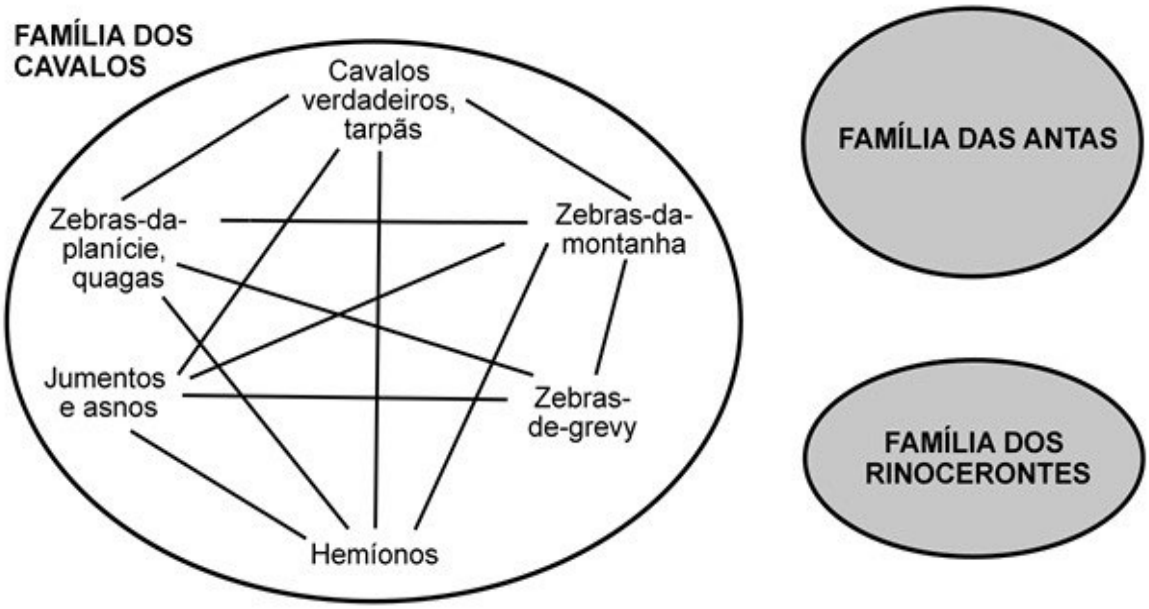


Figura 9.4. Hibridização na família dos cavalos. Cavalos cruzam com todas as espécies dentro da família dos cavalos (círculo branco grande). No entanto, não há híbridos entre membros da família dos cavalos e seus parentes mais próximos propostos, como os rinocerontes e as antas. Esse fato se correlaciona com uma evidente lacuna ou "descontinuidade" de forma entre as famílias dos cavalos, dos rinocerontes e das antas.

A família dos felinos (Felicidae)

A hibridização une várias espécies, e também vários gêneros. Por exemplo, o puma (Puma concolor) pode cruzar com o leopardo (Panthera pardus). A raça de gatos abissínia ruiva (fig. 9.5A) nunca apresenta uma pelagem pintada, e a raça siamesa de pontas sombreadas também não (fig. 9.5B). No entanto, quando foi realizado o cruzamento de um abissínio ruivo com um siamês de pontas sombreadas e a cria foi cruzada com outro siamês, o resultado surpreendente foi um gato pintado.[102] Essa raça é reconhecida agora como uma nova raça rara chamada ocicat (fig.

9.5C) em razão de sua semelhança com o ocelote. As pintas do ocicat são um exemplo de atavismo, descrito por Brian Hall[103] como o reaparecimento de uma característica conhecida em ancestrais distantes e não vista nos pais ou ancestrais recentes.

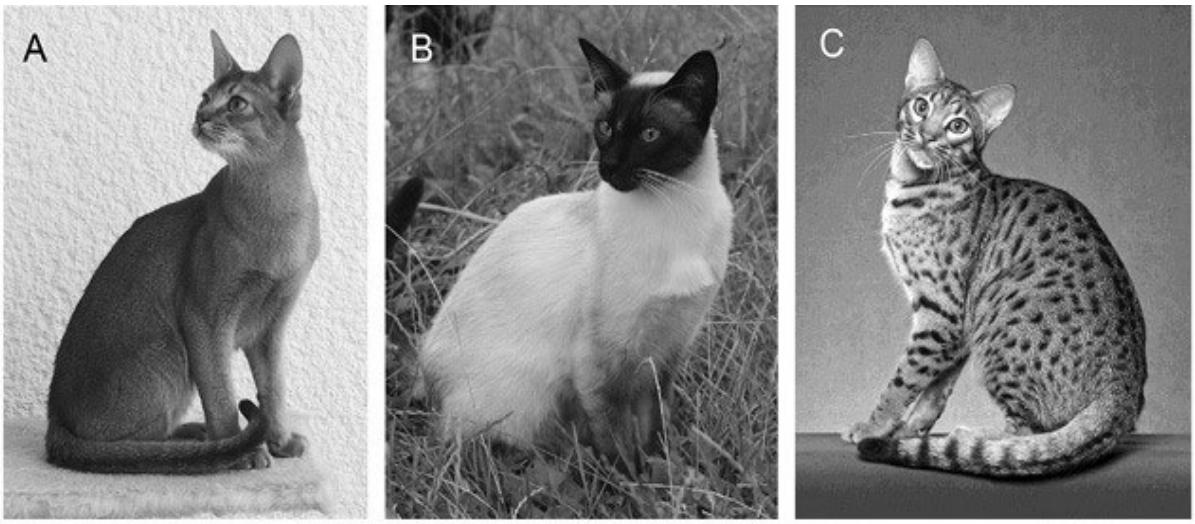


Figura 9.5. Atavismo: potencial genético escondido. A. Raça de gatos abissínia ruiva. Essa raça nunca tem pelagem pintada. B. Siamês de pontas sombreadas, que também nunca tem pelagem pintada. C. Quando um abissínio ruivo foi cruzado com um siamês de pontas sombreadas, o resultado foi um gato pintado (o ocicat). Essa ocorrência mostra que traços ancestrais para pelagem pintada estão escondidos no fundo genético (ou pool genético).

Crédito: (A) Karin Langner-Bahmann – autoria própria, CC BY-SA 3.0, disponível em: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=950497; (B) Creative commons (absfreepic.com); (C) © Helmi Flick. Usado com permissão.

A família dos ursos (Ursidae)

Seis das oito espécies de ursos (e.g., polar, urso-negro-americano, urso-negro-asiático, urso-preguiça e urso-malaio) são unidas por hibridização.[104]

Patos, gansos e cisnes (Anatidae)

É impressionante que 81% de todas as 149 espécies de patos, gansos e cisnes (Anatidae) cruzem umas com as outras. Mais de 50% delas cruzam entre gêneros (grupos de espécies que compartilham de características semelhantes). E, no entanto, não há híbridos conhecidos entre membros da família Anatidae e membros de quaisquer outros grupos taxonômicos vizinhos. Vinte por cento de todos os híbridos conhecidos são férteis, uma indicação de que os membros da família Anatidae são aparentados, mas claramente distintos de outros grupos taxonômicos (táxons) de pássaros.[105]

Grous (Gruidae)

A hibridização liga quatorze das quinze espécies e todos os quatro gêneros de grous dentro da família. Eles também se ligam a duas subfamílias (grous-coroados e grous verdadeiros).[106]

Pelicanos (Pelicanidae)

Seis de sete espécies de pelicanos podem cruzar entre si, mas não se tem conhecimento de hibridização entre pelicanos e outros parentes propostos.[107]

Cegonhas (Ciconiidae)

Sete das dezenove espécies de cegonhas cruzam entre si, mas não há hibridização entre cegonhas e outras famílias de pássaros.[108]

Siegfried Scherer e colaboradores[109] demarcaram vários grupos segundo essa hibridização interespecífica, que chamaram “tipos básicos”. Considera-se que dois indivíduos pertencem ao mesmo tipo básico quando cruzaram um com o outro, ou cruzaram com um terceiro organismo em comum. Pelo menos 27 tipos básicos foram identificados, com a perspectiva de muitos outros com base em dados ainda não utilizados.[110] Mais comumente, os tipos básicos são identificáveis com o nível taxonômico de família, subfamília ou superfamília. Várias constatações surgem dessas análises:

1. A hibridização é comum dentro de tipos básicos, mas está ausente entre eles, indicando lacunas naturais ou divisões entre os tipos básicos e seus parentes mais próximos.

2. Os tipos básicos que se distinguem por hibridização correlacionam-se fortemente com a forma exterior ou a morfologia do grupo. Convém destacar que é exatamente isso que seria o previsto, caso os membros de um tipo básico compartilhassem do mesmo sistema de desenvolvimento, que gera sua forma comum.

3. Dentro de um tipo básico, embora a forma básica seja compartilhada pelos membros, a hibridização também liga espécies com morfologias relativamente divergentes. Por exemplo, a hibridização une diversas espécies de papagaios[111] que, ainda assim, compartilham de uma forma reconhecível característica dessa

ave. Esse fato indica certa capacidade de desenvolvimento para variação ou “plasticidade” dentro do tipo básico.

4. Evidências de atavismo dentro de alguns tipos básicos indicam um reservatório ancestral oculto de potencial genético. De fato, Brian Hall considera o atavismo a expressão visível de um grande potencial oculto para mudanças na forma do qual todos os organismos são dotados.[112] Esse fenômeno sugere a ideia de ancestrais geneticamente complexos. Sabe-se que existem mecanismos genéticos pelos quais se considera que esse reservatório ancestral gera novas variações na forma depois da hibridização.[113] Não se trata de uma concessão à microevolução, que se refere ao surgimento incremental de novidades em uma trajetória evolutiva. Antes, o surgimento de novos traços representa diversificação a partir de um genótipo preexistente e rico em informações.

3.2 Padrão de clivagem

A organização espacial das células dentro de um embrião, ao se dividirem, é conhecida como padrão de clivagem. Diversos grupos de animais apresentam diferenças fundamentais marcantes nesses padrões, como mostram os exemplos a seguir.

a. Ctenophora (águas-vivas-de-pente)[114]

As duas primeiras clivagens são no plano vertical (meridional) (fig. 9.6A). A terceira divisão é quase vertical e resulta em uma placa curva de oito células maiores (macrômeros) (fig. 9.6B). A divisão seguinte é horizontal e desigual e dá origem a células menores (micrômeros) do lado côncavo da camada de macrômeros (fig. 9.6C).

Os micrômeros dividem-se várias vezes (fig. 9.6D), e os macrômeros produzem um segundo conjunto de micrômeros (fig. 9.6E).

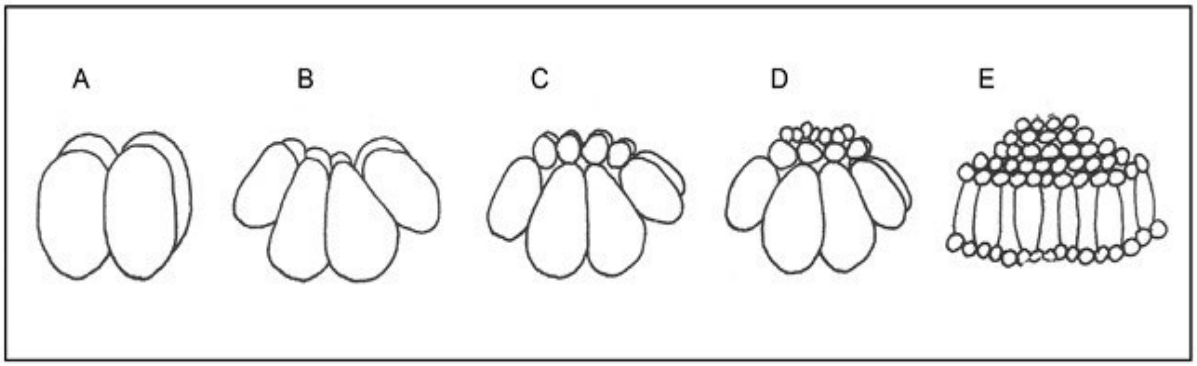


Figura 9.6. Padrão de clivagem em Ctenophora (águas-vivas-de-pente). Veja texto. Conforme Sardet; Carre; Rouviere, "Reproduction and development in Ctenophores" (veja nota 114).

b. Mollusca (caramujos)[115]

Embriões de moluscos apresentam clivagem em espiral, em que um quarteto de micrômeros é girado para a direita ou para a esquerda dos macrômeros em divisões alternadas. As duas primeiras divisões meridionais levam à formação das células A, B, C e D. Na clivagem seguinte, cada uma dessas células, agora chamadas macrômeros, divide-se para formar um micrômero. Esse processo é repetido até produzir mais quartetos de micrômeros que, por sua vez, produzem mais divisões (fig. 9.7).[116]

Figura 9.7. Padrão de clivagem em moluscos. Veja o texto. M = macrômero; m = micrômero.

c. Arthropoda: Insecta[117]

Na mosca-das-frutas (Drosophila), os núcleos dividem-se, mas permanecem no mesmo citoplasma comum (sincício) (fig. 9.8).[118] Aos poucos, a membrana do óvulo se dobra para dentro a fim de separar cada núcleo em células únicas. Esse padrão de desenvolvimento sincicial nos estágios iniciais se aplica à maioria dos insetos.

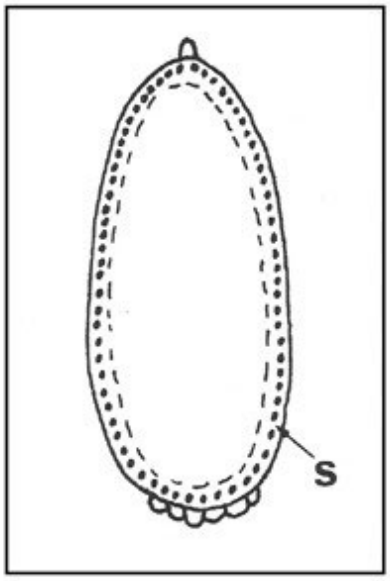


Figura 9.8. Padrão de clivagem em insetos. Veja texto. S = sincício (núcleos compartilham um citoplasma comum).

d. Vertebrados

Padrões de clivagem nas etapas iniciais do embrião variam de forma considerável entre grupos. Peixes, sapos, pintos e camundongos têm padrões característicos de divisão celular que se distinguem dos padrões de clivagem mencionados anteriormente.

A importância fundamental dos estágios iniciais de desenvolvimento é revelada por experimentos em que células individuais de estágios iniciais de clivagem são destruídas. Em embriões como os de moluscos, essa ocorrência leva à perda de estruturas adultas descendentes das células destruídas. Evolucionistas têm a tendência de minimizar ou desconsiderar a importância desses estágios, mas devemos enfatizar que, nesses animais, os estágios iniciais de desenvolvimento são, verdadeiramente, fundamentais para o desenvolvimento subsequente da forma. Em alguns outros grupos de animais, o destino celular é estabelecido mais adiante. De que maneira, então, é possível que padrões fundamentalmente distintos de clivagem nos estágios iniciais remontem a um ancestral comum? A proposta de que esses ancestrais comuns existam parece ser imposta às evidências, e não algo que surgiu delas.

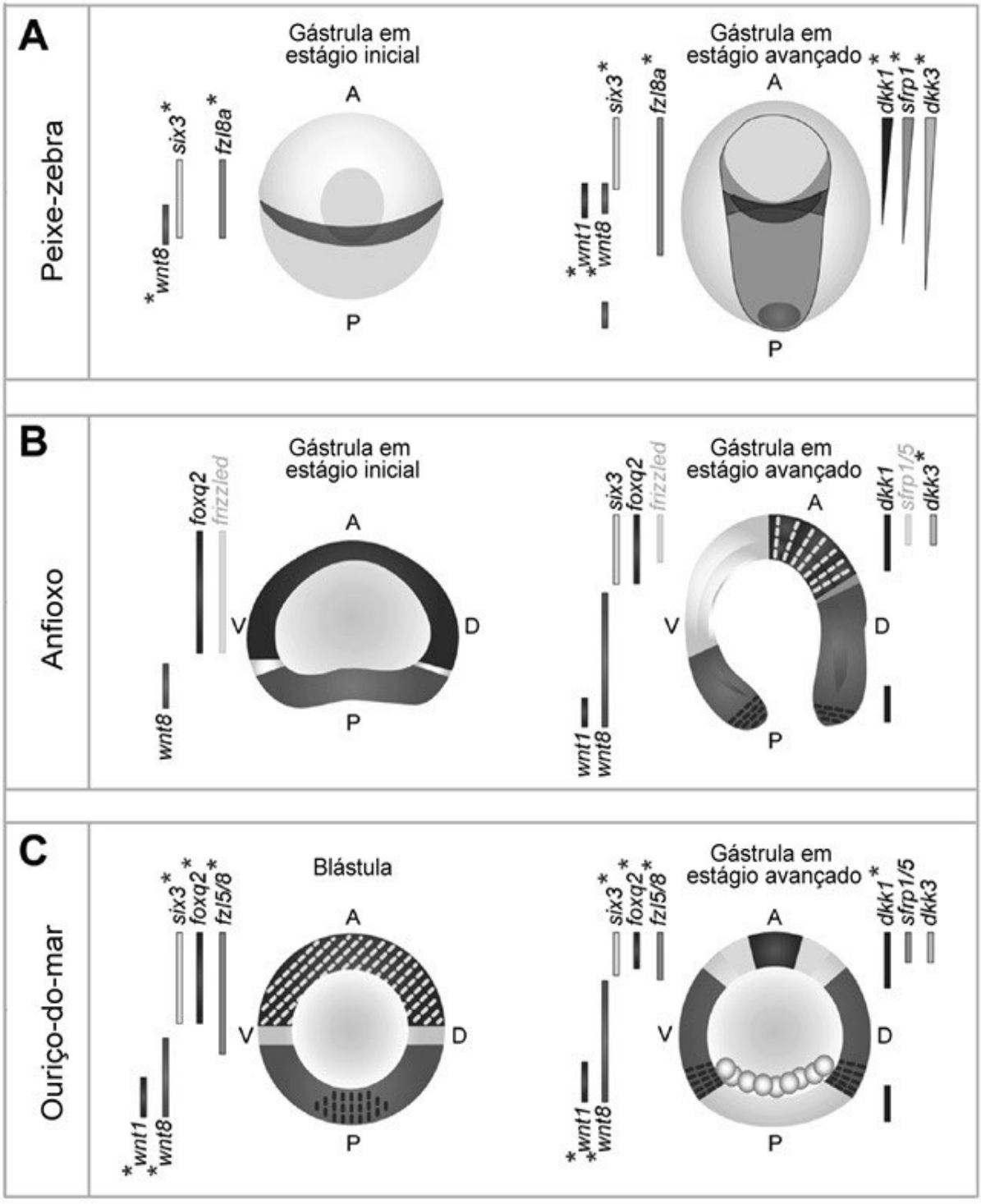


Figura 9.9. Mapas de destino celular. Seções verticais de estágios embrionários semelhantes (“blástula e gástrula”) de três espécies bastante diferentes, mostrando padrões de expressão gênica.

3.3 Destinos celulares

Rastrear os destinos celulares ao longo do desenvolvimento permitiu que pesquisadores inferissem semelhanças (homologias) entre organismos. Por exemplo, ao identificar o destino celular de embriões de diferentes moluscos, descobriu-se que o primeiro quarteto de micrômeros produz, mais adiante, as estruturas da cabeça como olhos, tentáculos e gânglios cerebrais. O segundo e o terceiro quartetos dão origem à concha, ao pé e à cavidade do manto. De acordo com a embriologista Ivanova-Kazas, essa uniformidade dos destinos celulares é evidência de que os organismos que compartilham desse padrão são aparentados de algum modo fundamental.[119] Os destinos celulares esperados em diversas regiões do embrião podem ser retratados como mapas de destino, como também o pode a distribuição de produtos gênicos, que revela descontinuidades fundamentais entre formas básicas (fig. 9.9).[120]

3.4 Mecanismos de desenvolvimento

Atividades dentro da célula, como o comportamento de sua estrutura interna (o citoesqueleto), podem ser peculiares a certos grupos taxonômicos. Em moscas, por exemplo, o eixo principal do corpo é definido logo no início no óvulo, antes da fertilização, quando o citoesqueleto transporta produtos gênicos especificadores de polaridade para polos opostos.[121] De modo contrastante, os mamíferos definem um eixo inicial pela extrusão de células minúsculas em um polo, mas só passam a ter os componentes de polaridade essenciais para o desenvolvimento depois do estágio de oito células. Então, de modo exclusivo aos mamíferos, uma atividade

marcante no citoesqueleto faz com que as células se agrupem e se achatem (compactação) e polarizem junto a um eixo interno-externo.[122] Além disso, as moscas usam um mecanismo diferente dos vertebrados para localizar o sistema que direciona os cromossomos durante a divisão celular.[123]

Portanto, os padrões de clivagem, destinos celulares e mecanismos de desenvolvimento podem ser radicalmente distintos entre diferentes formas de animais durante esses estágios iniciais. Davidson comentou sobre como os arranjos espaciais diversos de embriões são gerados:

> … alguns embriões começam esse processo por interação intercelular, e outros até mesmo antes de haver células que realizem essas interações; alguns dependem de linhagens […] dedicadas a determinadas funções assim que elas surgem; outros lidam apenas com atribuições de destino celular plásticas e maleáveis […] alguns usam óvulos que, antes da fertilização, já são citoesqueleticamente organizados em ambos os eixos, alguns em apenas um eixo, alguns, ao que parece, em nenhum; […] para alguns tipos de embriões, cada indivíduo tem uma linhagem celular distinta, enquanto para outros há um conjunto de linhagens celulares canônicas rigidamente reproduzíveis; […] e alguns embriões apresentam capacidades reguladoras espantosas.

Portanto, conclui ele, “as diferenças entre os táxons em seus modos de desenvolvimento são tudo [que se possa imaginar], menos triviais e superficiais”.[124]

3.5 Genes Hox e o estágio filotípico

Embriologistas evolutivos costumam minimizar essas diferenças conjecturando que arranjos de genes (particularmente o agrupamento de genes Hox especificadores dos eixos do corpo) mostram um padrão de expressão comum em diversos animais, e que a plasticidade nesses genes, especialmente no estágio filotípico (em que os membros de um filo podem mostrar semelhança máxima) poderiam gerar novas configurações anatômicas evolutivas.[125] No entanto, há vários problemas e falhas nesses argumentos:

1. Apenas reiterando uma questão da qual tratamos anteriormente, em vários filos (como os dos moluscos), essa suposta plasticidade de desenvolvimento no estágio filotípico pode ser limitada por eventos anteriores cruciais no embrião.

2. Estágios como a gástrula (o proposto estágio filotípico de alguns invertebrados) poderiam simplesmente ser uma etapa necessária de desenvolvimento para esses filos, e uma explicação alternativa é que se trata de um padrão comum de design.

3. O embriologista Michael Richardson mostrou que não há um estágio filotípico único. Esse estágio não pode ser estendido de modo convincente para os invertebrados, com seus mapas de destino celular e mecanismos de desenvolvimento profundamente diferentes entre os diversos filos, quando supostamente se encontram em seu ponto mais semelhante.[126]

4. Representações diagramáticas falhas de agrupamentos Hox em publicações de pesquisa levam a conceitos equivocados, de acordo com Denis Duboule, professor de genética de desenvolvimento e genômica na Ecole Polytechnique Fédérale e no departamento de genética e evolução da Université de Genève. Por exemplo, desenhar genes como pequenas caixas do mesmo tamanho dá a impressão de que os genes Hox são idênticos uns aos outros; Duboule afirma, porém, que “raramente é esse o caso”.[127]

5. A exclusão de sequências intergênicas é uma percepção tendenciosa de que eles não são importantes. Por exemplo, dois complexos Hox separados em Drosophila tornam-se, com isso,

“artificialmente justapostos”, de modo que se alinham com seus correlativos vertebrados e dão a ideia equivocada de semelhança entre eles.[128]

6. Duboule faz uma descoberta e chega a uma conclusão — ambas “surpreendentes” e “constrangedoras” — de que “os vertebrados apresentam os agrupamentos de genes Hox mais compactamente organizados, enquanto a maioria dos outros animais tem um agrupamento em sua maior parte desorganizado ou dividido […] diante disso, o agrupamento Hox clássico talvez seja a exceção, e não a regra”.[129] Essa situação colocaria os vertebrados como “descendentes diretos” de ancestrais primitivos dos quais a maioria dos animais é derivada. Uma vez que se trata de algo tão implausível, essas descobertas seriam do agrado “dos proponentes do design inteligente”. Em outras palavras, quando os arranjos de agrupamentos Hox entre espécies são examinados de forma minuciosa, não há séries transicionais que se encaminham para o arranjo vertebrado, o que deixa de fornecer evidências de ligações evolutivas com um ancestral comum.

7. Reiterando (mais uma vez!) a ação morfogênica para os genes Hox e seu papel exato na geração, de fato, do fenótipo a partir do genótipo, ainda são desconhecidos e, portanto, permanece extremamente especulativo de que maneira os genes Hox e outros semelhantes poderiam gerar novas configurações anatômicas evolutivas. De fato, os evolucionistas Rudolf Raff e Thomas Kaufman reconhecem uma falta de evidências em favor de mudanças evolutivas nas configurações anatômicas e comentam que a maioria das observações de evolução não se refere a organismos, mas a fósseis, “pois somente ao recorrermos ao registro fóssil conseguimos ver as histórias evolutivas reais dos organismos”.[130]

3.6 O registro fóssil

Quais são, portanto, as observações de Raff e Kaufman da evolução dentro do registro fóssil? A explosão cambriana refere-se ao surgimento repentino da maioria dos filos de animais na base do registro fóssil geológico de corpos duros e é de extensão global.[131] Raff e Kaufman fazem diversas observações surpreendentes:

1. “Animais extremamente complexos — equinodermos, trilobitas e artrópodes. […] e várias classes de moluscos. […] apareceram todos no período Cambriano em considerável diversidade e sem ancestrais reconhecidos.”[132] Eles observam que os equinodermos (e.g., estrelas-do-mar), por exemplo, surgem no período Cambriano com “uma falta de ancestrais identificáveis”, e aparecem “com todas as configurações básicas de equinodermos plenamente reconhecíveis”.[133] Em outras palavras, os fósseis do período Cambriano podem ser identificados com as formas de seus correlativos atuais.

2. Formas transicionais são “em grande medida, hipotéticas”, pois até mesmo as classes mais antigas de equinodermos são muito distintas umas das outras. Esses dados não se restringem aos equinodermos: as “lacunas são gerais e predominantes em todo o registro fóssil”.[134]

3. Novas estruturas morfológicas surgem (e.g., membros em anfíbios, asas), mas, quando aparecem inicialmente no registro fóssil, estão plenamente formadas, e não são transicionais.[135]

4. O modo pelo qual as diversas configurações anatômicas multicelulares surgiram e se diferenciaram de um antepassado comum “mostrou-se solo fértil para a especulação, pois há tão poucos fatos para refrear a imaginação”.[136] Esse é um reconhecimento extraordinário de evolucionistas tão eminentes, e reitera o cenário especulativo da comunidade evo-devo.

Não há evidências convincentes em camadas anteriores à do Cambriano para a origem desses filos diversos, e tentativas de expandir o período Cambriano (dando a entender que os surgimentos iniciais foram menos abruptos) foram frustradas pelo

surgimento de novos exemplos de fósseis que fazem o período retroceder novamente.[137] Os esforços para atribuir as condições geoquímicas corretas como gatilho para a explosão cambriana[138] também não são convincentes, pois o ambiente químico fornece apenas condições permissivas, e não a causa de informações complexas incorporadas às configurações anatômicas do período Cambriano.[139]

Em decorrência de meus experimentos de construção de barcos, tenho uma coleção de protótipos malsucedidos, como, por exemplo, barcos instáveis demais. Onde estão, contudo, os protótipos malsucedidos do registro fóssil? Não existem! Pelo contrário, observamos que a natureza acertou desde o surgimento inicial dos organismos, como é o caso das estruturas perfeitamente equilibradas de ponte "cantiléver" (fig. 9.10A) dos esqueletos de dinossauros como os saurópodes, em que a cauda pesada contrabalança perfeitamente o pescoço igualmente pesado e longo. Os dois cantiléveres equilibrados são ligados em um campo de força e um plano de formação em comum, em que o diagrama de pressão (que representa todas as forças que incidem sobre o animal) se torna o plano estrutural. Por exemplo, no Brontosaurus (fig. 9.10B)[140] e no Apatosaurus (fig. 9.10C), o arco de cantiléver da coluna vertebral culmina sobre a pelve e os membros posteriores, onde se encontram as vértebras mais altas, a fim de dissipar as cargas máximas de tensão que ocorrem nessa região, e as demais vértebras são graduadas perfeitamente conforme a proporção das forças que incidem ao longo da extensão da coluna vertebral.[141] Sem isso, os ossos quebrariam sob o peso enorme do animal. Ademais, os esqueletos de dinossauros não são apenas como pontes estáticas, mas também demonstram capacidade de modificar sua forma de modo a suportar cargas durante movimento dinâmico (fig 9.10D).[142] Imensos cemitérios de fósseis podem ser vistos hoje, mas não são "cemitérios" de projetos que não deram certo.

3.7 Caixas de ferramentas genéticas

Para gerar mudanças em grande escala na configuração anatômica, os geneticistas evolutivos consideram necessário que as mutações ocorram nos estágios iniciais de desenvolvimento, pois em estágios posteriores a configuração anatômica já está estabelecida.[143] No entanto, estudos revelaram que os grupos considerados mais primitivos (e.g., esponjas e águas-vivas) possuem quase toda a caixa de ferramentas genética (como onze das doze famílias de genes Wnt), diversas vias de sinalização e até mesmo centros de organização molecular, que também estão presentes em vertebrados considerados “mais avançados”.[144] Esses dados são evidências contrárias à diversificação de genes subjacente à chamada explosão cambriana.[145]

Também se descobriu que genes expressados durante estágios iniciais da embriogênese abrangem mais interações do que os genes expressados em estágios posteriores,[146] indicando que, na verdade, são menos maleáveis a alguma transformação nesses estágios.

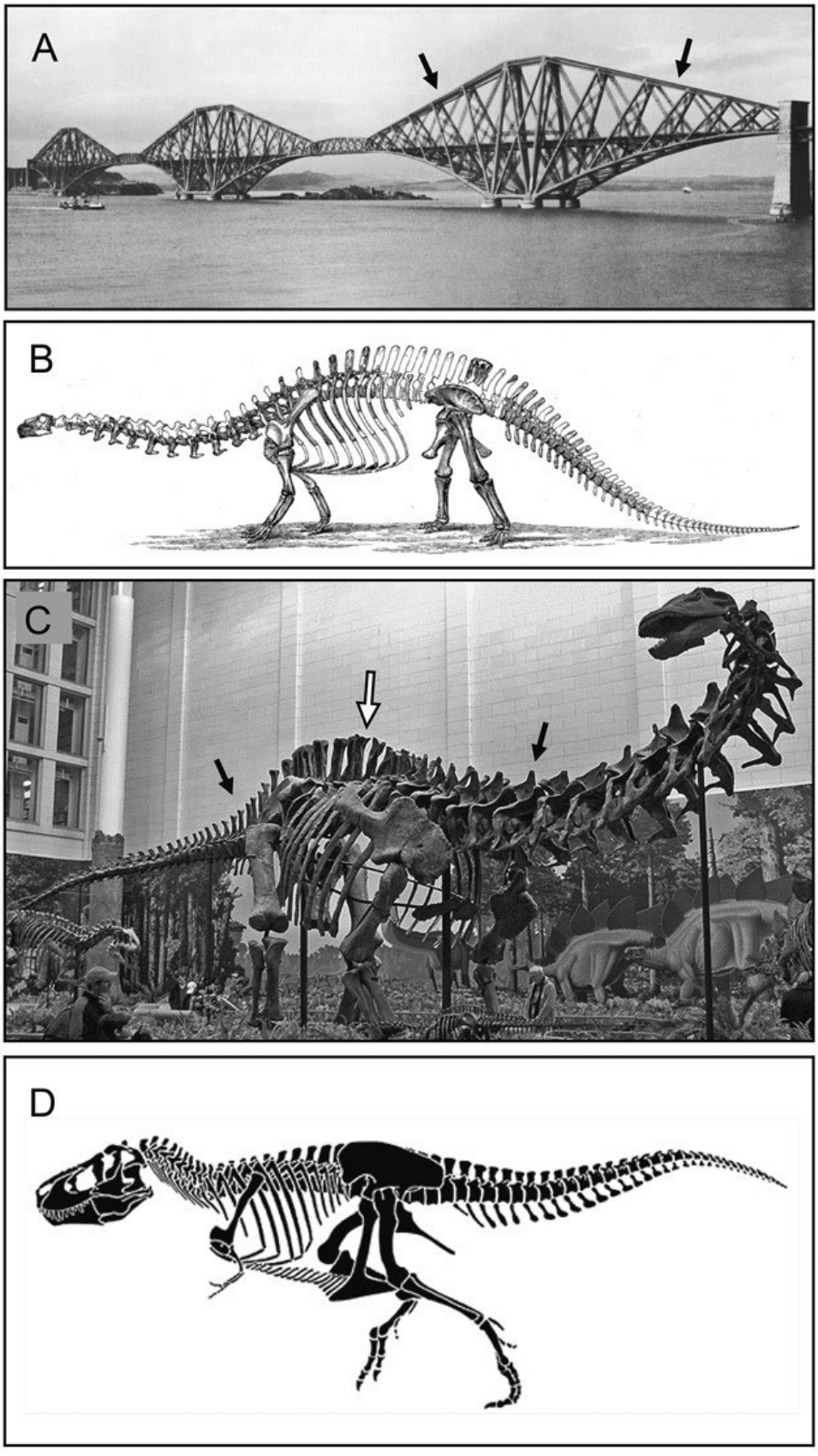

A
B
C
D

Figura 9.10. (página ao lado). Onde estão os protótipos malsucedidos no registro fóssil? Não estão em lugar nenhum! Desde o surgimento inicial no registro fóssil, todo o esqueleto de poderosos dinossauros é projetado para suportar a carga do animal (até 60 toneladas em certas espécies). A. Nos saurópodes, isso é possível porque o esqueleto funciona da mesma forma que as vigas em cantiléver de dois braços (assinaladas pelas setas) em uma ponte como a Forth Rail, na Escócia. B. Brontosaurus. Observe que o arco culmina sobre a pelve e os membros posteriores, onde o peso do animal é maior. C. Apatosaurus. Setas pretas indicam o efeito de equilíbrio em cantiléver da cauda e do pescoço. As vértebras são mais altas (seta branca) exatamente onde as cargas de tensão são maiores, e as demais vértebras são graduadas perfeitamente conforme essas cargas. D. Tyrannosaurus rex. Até mesmo quando as curvas esqueléticas são consideravelmente modificadas durante o movimento dinâmico, o animal permanece estável e capaz de suportar as forças variáveis de tensão e compressão.

Créditos: (A) Autor desconhecido [domínio público], via Wikimedia Commons, disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AForth_bridge_histo_2.jpg ; (B) C. M. Marsh (1891), disponível em: http://blogs.plos.org/paleo/2015/04/07/brontosaurus-thunders-back/ (C) Tadek Kurpaski de London, Poland — sauropodUploaded by FunkMonk, CC BY 2.0, disponível em: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8698637.

3.8 Comparação taxonômica de expressão gênica

Há evidências de peculiaridades em diversos padrões de expressão gênica entre grupos taxonômicos. Por exemplo, os padrões que fazem parte do desenvolvimento das pernas diferem entre insetos e aranhas.[147] Vários fatores de transcrição encontrados no desenvolvimento dos olhos de anfíbios não operam em mamíferos, juntamente como outras diferenças consideráveis entre vertebrados.[148]

Podemos concluir que os dados acima fornecem uma base de evidências para a existência de tipos reais na natureza. Formas distintas são aparentes em vários níveis hierárquicos, que vão desde o nível do filo (que representa a configuração anatômica básica) até os tipos básicos, identificáveis mais comumente com o nível da família e reconhecidamente distinguíveis das formas mais próximas por evidentes lacunas ou descontinuidades.

A abordagem baseada nas evidências revela que a teoria evolutiva moderna está tendo dificuldade em interagir com o mundo real, e que grande parte da discussão permanece altamente especulativa e motivada pelo pressuposto de que a diversidade de vida deve ser explicada por um ancestral comum universal sobre o qual incidiram processos naturais cegos. O desafio para os evolucionistas teístas é se desejam alinhar-se com o naturalismo especulativo ou se estão dispostos a seguir as evidências a favor do design e da descontinuidade, não importa para onde isso possa conduzir.

Comentários finais

Nos romances de Buchan, os personagens se encontram de modo espetacular na hora certa e no lugar certo, pois a trama depende disso em grande medida. Sem sir Archie e seu biplano, Hannay seria preso, e os planos do agente inimigo não seriam frustrados, influenciando o resultado da guerra. De modo semelhante, no desenvolvimento, os personagens e as forças celulares e

moleculares se encontram na hora certa e no lugar certo, pois o progresso do desenvolvimento embrionário depende disso em grande medida. Esse fato fica evidente, por exemplo, na disposição de genes e de células formadoras do esqueleto exatamente nos locais das futuras juntas; a ligação de determinado neurônio motor com seu músculo alvo correto; a interação complexa de fatores de transcrição durante o desenvolvimento do coração que ocorre em sincronia com o desenvolvimento ordenado do sistema circulatório; e a corrente elétrica que surge no local exato para marcar o futuro botão do membro.

Evidências desse tipo de orquestração têm crescido exponencialmente, e tem surgido uma nova linguagem em que autores seculares chegam a acrescentar superlativos: ela é extraordinariamente orquestrada. Fica cada vez mais insustentável aceitar que tamanha coordenação surja de processos darwinianos acidentais, ou mesmo por auto-organização espontânea de organismos segundo as leis da física e da química. Parece cada vez mais forçado explicar o relato sem recorrer a uma agência inteligente direcionadora. Werner Gitt comenta que, como os engenheiros sabem,

… todas as partes dos organismos estão em seus devidos lugares e são funcionais […] isso só ocorre quando há um “programa de instrução de nível superior” que orquestra a operação de cada subsistema no sistema geral. A construção desses “programas de instrução” exige conhecimento completo de cada subsistema, bem como conhecimento completo de todo o sistema antes que o programa de nível superior possa ser desenvolvido, implementado e possa alcançar seu objetivo.

No caso da visão humana, por exemplo, “é inconcebível [a ideia de] que esses componentes simplesmente se integrariam de modo

aleatório, a fim de operar como uma unidade harmoniosa que provê a visão".[149]

Ademais, estruturas como asas, por exemplo, não são apenas simples e achatadas, mas também se desenvolvem como maravilhas da engenharia, capazes de pairar, planar ou voar adiante com eficiência. Esses fatos têm implicações amplas para o desenvolvimento de toda a configuração anatômica a fim de que se ajuste a cada modo de voo.[150] Por exemplo, em pássaros que voam rapidamente, como os andorinhões, as asas se voltam para trás em voos de alta velocidade e depois para fora para fazer curvas fechadas (fig. 9.11A). Esse movimento é imitado no design de caças com asas de geometria variável e em microveículos aéreos (MVAs)[151] (fig. 9.11B e C). O andorinhão é muito mais eficiente que essas aeronaves, pois ajusta ("transforma") suas asas continuamente para fazer manobras. Em laboratórios do mundo inteiro, pesquisas biomecânicas intensivas sobre as minúcias do voo de pássaros e insetos (fig. 9.11D)[152] têm por objetivo nortear designs aeronáuticos de ponta. Por exemplo, as descobertas mostram que as asas de muitos pássaros e insetos têm um bordo de ataque fino que cria um vórtice (um pequeno tornado). Seria de se esperar que essa configuração contribuísse para causar perda de sustentação; em vez disso, porém, ela suga mais ar, gera sustentação adicional (fig. 9.11E)[153] e ajuda a realizar acrobacias e a aterrissar (por exemplo, em um galho) sem que o animal perca altitude.[154]

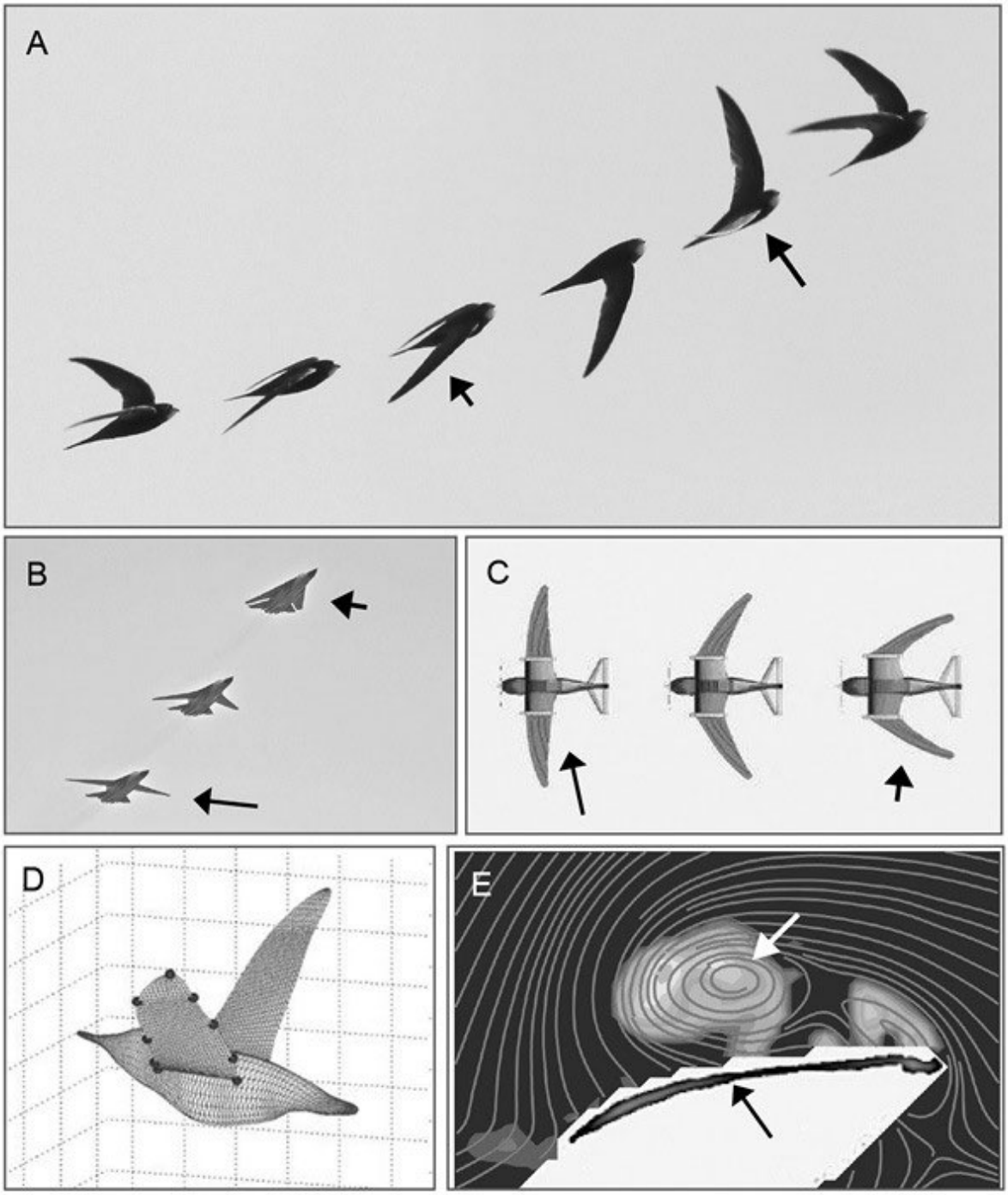


Figura 9.11. Os resultados finais do desenvolvimento das asas não são meras superfícies simples e achatadas, mas obras-primas de engenharia. A. Por exemplo, no andorinhão, um pássaro extremamente acrobático, as asas se voltam para trás para voos de alta velocidade (seta curta), e depois para fora para fazer curvas fechadas (seta longa). B. e C. Os modos de voo do

andorinhão em A inspiraram o design de vários caças com asas de geometria variável (B) e microveículos aéreos (C). Como em A, as setas mostram as opções variáveis das asas. D. Cada vez mais, os engenheiros analisam a engenhosa biomecânica de pássaros e insetos em busca de soluções para problemas de design aeronáutico. A figura mostra uma simulação computadorizada em 3D do voo de um colibri. E. Uma descoberta surpreendente: linhas contínuas de fluxo (em cinza) que se movem acima da asa de uma mariposa da família Sphingidae (flecha preta) formam massas em espiral (vórtices) (seta branca) que fornecem sustentação adicional. Os engenheiros desejam incorporar essas características à próxima geração de equipamentos aeronáuticos.

Créditos: (A) © Roy e Marie Battell, usado com permissão, disponível em: http://www.moorhen.me.uk; (B) Jason B da Austrália (três configs.) [CC BY 2.0 (disponível em: http://creativecommons.org/licenses/by/2.0)], via Wikimedia Commons; (C) MAV, disponível em: http://www.roboswift.nl.); (D) Fonte citada na nota 152 (E) Fonte citada na nota 153.

Nos romances de Buchan, Hannay e seu pequeno bando de camaradas recebem de seu comandante instruções e pistas a serem seguidas. Há várias possibilidades em suas especulações iniciais sobre essas pistas. Em seguida, porém, eles encontram as linhas de evidências que se encaixam mais adequadamente às pistas. O mesmo acontece com o desenvolvimento. A teoria evolutiva prediz processos ao acaso e ajustes de arranjos imperfeitos. No entanto, as evidências fornecidas pelo desenvolvimento apontam para a necessidade de uma inteligência projetista. Em minha mente, isso aponta para o Criador que orquestrou a complexa formação de cada tipo distinto de formato anatômico encontrado na natureza.[155]

[1] Citado em Brian K. Hall, Evolutionary developmental biology (London, Reino Unido: Chapman & Hall, 1992), p. 60.

[2] Reconheço que existem outras formas de informação que exercem impacto sobre o desenvolvimento da configuração anatômica. Trataremos dessa questão adiante.

[3] Sheena E. B. Tyler, "The work surfaces of morphogenesis: the role of the morphogenetic field", Biological Theory 9 , n. 2 (2014): 194-208.

[4] Ray Keller, "Physical biology returns to morphogenesis", Science 338, n. 6.104 (2012): 201.

[5] Brian C. Goodwin, "The life of form: emergent patterns of morphological transformation", Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series III-Sciences de la Vie 323, n. 1 (2000): 15.

[6] Franklin M. Harold, "From morphogenes to morphogenesis", Microbiology 141, n. 11 (1995): 2774.

[7] Michael Levin, "Morphogenetic fields in embryogenesis, regeneration, and cancer: non-local control of complex patterning", Biosystems 109, n. 3 (2012): 243.

[8] Beverly A. Purnell, "Forceful thinking", Science 338 , n. 6.104 (2012): 209.

[9] Lars Hufnagel; Aurelio A. Teleman; Hervé Rouault; Stephen M. Cohen; Boris I. Shraiman, "On the mechanism of wing size determination in fly development", Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 104, n. 10 (2007): 3835.

[10] Hans Driesch, "Entwicklungsmechanische studien I: Der Wert der beiden ersten Furchungszellen in der Echinodermentwicklung. Experimentelle erzeugung von Teil- und Doppelbildungen", Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 53 (1892): 160-78, 183-4; Hans Driesch, "Entwicklungsmechanische studien VI: Über einige

allgemeine Fragen der theoretischen Morphologie", Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 55 (1892): 34-58.

[11] Alexander G. Gurwitsch, "Die Vererbung als Verwirklichungsvorgang", Biologisches Zentralblatt (1912): 458-86.

[12] Thomas Hunt Morgan, Embryology and genetics (New York: Columbia University Press, 1934).

[13] Scott F. Gilbert; John M. Opitz; Rudolf A. Raff, "Resynthesizing evolutionary and developmental biology", Developmental Biology 173 , n. 2 (1996): 357-72.

[14] Douglas J. Futuyma, "Can modern evolutionary theory explain macroevolution?", in: E. Serrelli; N. Gontier, orgs., Macroevolution: explanation, interpretation, and evidence (New York/Dordrecht/London, Reino Unido: Springer, 2015), p. 29-85.

[15] Stuart A. Newman; Marta Linde-Medina, "Physical determinants in the emergence and inheritance of multicellular form", Biological Theory 8 , n. 3 (2013): 274-85.

[16] Gilbert; Opitz; Raff, "Resynthesizing evolutionary and developmental biology".

[17] Futuyma, "Can modern evolutionary theory explain macroevolution?".

[18] Gilbert; Opitz; Raff, "Resynthesizing evolutionary and developmental biology", 368.

[19] O conteúdo desta seção é discutido em mais detalhes no capítulo 8.

[20] Corey S. Goodman; Bridget C. Coughlin, "The evolution of evo-devo biology", Proceedings of the National Academy of Sciences USA 97 , n. 9 (2000): 4424-5.

[21] Stephen Jay Gould, Ontogeny and phylogeny (Cambridge: Harvard University Press, 1977).

[22] Alessandro Minelli, The development of animal form: ontogeny, morphology, and evolution (Cambridge: Cambridge University Press, 2003).

[23] Stuart A. Kauffman, The origins of order (New York: Oxford University Press, 1993).

[24] Jaume Baguñà; Jordi Garcia-Fernàndez, "Evo-devo: the long and winding road", International Journal of Developmental Biology 47 (2003): 705-13.

[25] Christiane Nüsslein-Volhard; Eric Wieschaus, "Mutations affecting segment number and polarity in Drosophila", Nature 287, n. 5.785 (1980): 795-801.

[26] Edward B. Lewis, "Genes and developmental pathways", American Zoologist 3 (1963): 333-56; Edward B. Lewis, "A gene complex controlling segmentation in Drosophila", Nature 276 (1978), p. 565-70.

[27] Stephen C. Meyer, Darwin's doubt: the explosive origin of animal life and the case for intelligent design (New York: HarperOne, 2013).

[28] Isabelle S. Peter; Eric H. Davidson, "Evolution of gene regulatory networks controlling body plan development", Cell 144, n. 6 (2011): 970-85.

[29] Do inglês, gene regulatory networks. (N. da T.)

[30] Ibidem, 972.

[31] Ibidem.

[32] Futuyma, "Can modern evolutionary theory explain macroevolution?", p. 55.

[33] Andrea B. Ward; Rita S. Mehta, “Axial elongation in fishes: using morphological approaches to elucidate developmental mechanisms in studying body shape”, Integrative and Comparative Biology 50, n. 6 (2010): 1106-19.

[34] Duncan T. Reid; Catherine L. Peichel, “Perspectives on the genetic architecture of divergence in body shape in sticklebacks”, Integrative and Comparative Biology 50, n. 6 (2010): 1057-66.

[35] Um software de design auxiliado por computador não é, por si mesmo, capaz de projetar um barco viável. Ele também exige a inserção do programa de informações a respeito da construção de barcos para que o barco seja equilibrado, estável e eficiente. O programa precisou ser projetado de modo inteligente!

[36] Maurisa F. Riley; Matthew S. Bochter; Kanu Wahi; Gerard J. Nuovo; Susan E. Cole, “Mir-125a-5p-mediated regulation of Ifng is essential for the avian segmentation clock”, Developmental Cell 24, n. 5 (2013): 554-61; Emily Caldwell, “Tiny piece of RNA keeps ‘clock’ running in earliest stages of life”, Research and Innovation Communications, The Ohio State University (March 11, 2013), disponível em: http://researchnews.osu.edu/archive/fringe.htm.

[37] Franklin M. Harold, “Molecules into cells: specifying spatial architecture”, Microbiology and Molecular Biology Reviews 69 , n. 4 (2005): 544-64.

[38] John Buchan, “Mr. Standfast”, in: The complete Richard Hannay (London, Reino Unido: Penguin, 1992).

[39] Johannes Jaeger; John Reinitz, “On the dynamic nature of positional information”, BioEssays 28, n. 11, (2006): 1102-11, doi: 10.1002/bies.20494.

[40] Maria Jerka-Dziadosz; Janine Beisson, “Genetic approaches to ciliate pattern formation: from self-assembly to morphogenesis”, Trends in Genetics 6 (1990): 41-5, doi:10.1016/0168-9525(90)90072-e.

[41] Não é essencial entender os nomes e as atividades dos genes específicos em meus exemplos, mas essas informações por vezes são incluídas para dar uma ideia do desdobramento do quadro de desenvolvimento.

[42] Alicia M. Altizer; Loren J. Moriarty; Sheila M. Bell; Claire M. Schreiner; William J. Scott; Richard B. Borgens, "Endogenous electric current is associated with normal development of the vertebrate limb", Developmental Dynamics 221, n. 4 (2001): 391-401, doi:10.1002/dvdy.1158.

[43] Jean-Denis Bénazet; Rolf Zeller, "Vertebrate limb development: moving from classical morphogen gradients to an integrated 4-dimensional patterning system", Cold Spring Harbor Perspectives in Biology 1, n. 4 (2009): a001339.

[44] Matthew Towers; Cheryll Tickle, "Generation of pattern and form in the developing limb", International Journal of Developmental Biology 53, n. 5-6 (2009): 805-12, doi:10.1387/ijdb.072499mt.

[45] Charles B. Kimmel; Craig T. Miller; Cecilia B. Moens, "Specification and morphogenesis of the zebrafish larval head skeleton", Developmental Biology 233 , n. 2 (2001): 239-57, doi:10.1006/dbio.2001.0201, 240.

[46] Ibidem, 252.

[47] Craig A. Cunningham; Sue M. Black, "Anticipating bipedalism: trabecular organization in the newborn ilium", Journal of Anatomy 214 , n. 6 (2009): 817-29, doi:10.1111/j.1469-7580.2009.01073.x.

[48] Karla F. Meza-Sosa; David Valle-García; Gustavo Pedraza-Alva; Leonor Pérez-Martínez, "Role of microRNAs in central nervous system development and pathology", Journal of Neuroscience Research 90, n. 1 (2011): 1, doi:10.1002/jnr.22701.

[49] Joan Stiles; Terry L. Jernigan, "The basics of brain development", Neuropsychology Review 20, n. 4 (2010): 327-48.

[50] Franck Polleux; Gulayse Ince-Dunn; Anirvan Ghosh, "Transcriptional regulation of vertebrate axon guidance and synapse formation", Nature Reviews Neuroscience 8, n. 5 (2007): 331-40.

[51] Daniel A. Colón-Ramos, "Synapse formation in developing neural circuits", Current Topics in Developmental Biology 87 (2009): 53-79.

[52] René Jüttner; Fritz G. Rathjen, "Molecular analysis of axonal target specificity and synapse formation", Cellular and Molecular Life Sciences 62, n. 23 (2005): 2811-27.

[53] Ann Marie Craig; Jeff W. Lichtman, "Synapse formation and maturation", in: W. M. Cowan; T. C. Sudhof; C. F. Stevens, orgs., Synapses (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2001), p. 571-612.

[54] Polleux et al., "Transcriptional regulation", 331-40.

[55] Jean-Pierre Saint-Jeannet; Sally A. Moody, "Establishing the pre-placodal region and breaking it into placodes with distinct identities", Developmental Biology 389, n. 1 (2014): 23.

[56] Bing Yao; Peng Jin, "Unlocking epigenetic codes in neurogenesis", Genes and Development 28, n. 12 (2014): 1253.

[57] C. M. Griffith; Esmond J. Sanders, "Changes in glycoconjugate expression during early chick embryo development: a lectin-binding study", The Anatomical Record 231, n. 2 (1991): 238-50.

[58] Roland Bourrillon; Michèle Aubery, "Cell surface glycoproteins in embryonic development", International Review of Cytology 116 (1989): 257-338.

[59] Harold S. Burr; Carl I. Hovland, "Bio-electric correlates of development in amblystoma", Yale Journal of Biology and Medicine 9, n. 6 (1937): 540.

[60] Vaibhav P. Pai; Joan M. Lemire; Jean-François Paré; Gufa Lin; Ying Chen; Michael Levin, "Endogenous gradients of resting potential

instructively pattern embryonic neural tissue via notch signaling and regulation of proliferation", Journal of Neuroscience 35, n. 10 (2015): 4366-85.

[61] Percy M. Butler, "Studies of the mammalian dentition: differentiation of the post-canine dentition", Proceedings of the Zoological Society of London 109, n. 1 (1939): 1-36.

[62] Vlasta Lungová; Ralf J. Radlanski; Abigail S. Tucker et al., "Tooth-bone morphogenesis during postnatal stages of mouse first molar development", Journal of Anatomy 218, n. 6 (2011): 699-716.

[63] Deepak Srivastava; Eric N. Olson, "A genetic blueprint for cardiac development", Nature 407, n. 6.801 (2000): 221.

[64] Lucile Miquerol; Sabrina Beyer; Robert G. Kelly, "Establishment of the mouse ventricular conduction system", Cardiovascular Research 91, n. 2 (2011): 232-42.

[65] Diego Franco; Robert G. Kelly, "Contemporary cardiogenesis: new insights into heart development", Cardiovascular Research 91, n. 2 (2011): 183-4.

[66] Miquerol; Beyer; Kelly, "Establishment of the mouse ventricular conduction system".

[67] Carmen López-Sánchez; Virginio García-Martínez, "Molecular determinants of cardiac specification", Cardiovascular Research 91, n. 2 (2011): 185-95.

[68] Eric N. Olson, "Gene regulatory networks in the evolution and development of the heart", Science 313, n. 5.795 (2006): 1922-7.

[69] Irfan S. Kathiriya; Elphège P. Nora; Benoit G. Bruneau, "Investigating the transcriptional control of cardiovascular development", Circulation Research 116 , n. 4 (2015): 700, grifo do autor.

[70] Miquerol; Beyer; Kelly, “Establishment of the mouse ventricular conduction system”.

[71] Nimalan Thavandiran; Sara S. Nunes; Yun Xiao; Milica Radisic, “Topological and electrical control of cardiac differentiation and assembly”, Stem Cell Research and Therapy 4, n. 1 (2013): 1.

[72] Miquerol; Beyer; Kelly, “Establishment of the mouse ventricular conduction system”.

[73] Nikhil V. Munshi, “Gene regulatory networks in cardiac conduction system development”, Circulation Research 110, n. 11 (2012): 1525-37.

[74] H. Scott Baldwin, “Early embryonic vascular development”, Cardiovascular Research 31 (1996): E34.

[75] Michael Potente; Holger Gerhardt; Peter Carmeliet, “Basic and therapeutic aspects of angiogenesis”, Cell 146, n. 6 (2011): 873-87.

[76] A. S. Chung; J. Lee; N. Ferrara, “Targeting the tumour vasculature: insights from physiological angiogenesis”, National Review of Cancer 10 (2010): 505-14, doi:10.1038/nrc2868.

[77] Brant M Weinstein, “What guides early embryonic blood vessel formation?”, Developmental Dynamics 215, n. 1 (1999): 2-11.

[78] Anja Bondke Persson; Ivo R. Buschmann, “Vascular growth in health and disease”, Frontiers in Molecular Neuroscience 4 (2011): 14.

[79] Monica Corada; Marco Francesco Morini; Elisabetta Dejana, “Signaling pathways in the specification of arteries and veins”, Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology 34, n. 11 (2014): 2372-7.

[80] Jason E. Fish; Joshua D. Wythe, “The molecular regulation of arteriovenous specification and maintenance”, Developmental Dynamics 244, n. 3 (2015): 391-409.

[81] Corada; Morini; Dejana, “Signaling pathways”, 2373.

[82] Sarah De Val, “Key transcriptional regulators of early vascular development”, Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology 31, n. 7 (2011): 1469-75.

[83] Fish; Wythe, “Molecular regulation of arteriovenous specification”, 391.

[84] Ibidem.

[85] Ibidem, grifo do autor.

[86] William C. Aird, “Endothelial cell heterogeneity”, Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine 2, n. 1 (2012): a006429.

[87] Ina M. Wittko-Schneider; Fabian T. Schneider; Karl H. Plate, “Cerebral angiogenesis during development: who is conducting the orchestra?”, Cerebral Angiogenesis: Methods and Protocols (2014): 3-20, doi:10.1007/978-1-4939-0320-7_1.

[88] Corada; Morini; Dejana, “Signaling pathways”.

[89] François Jacob, “Evolution and tinkering”, Science 196 (1977): 1161-6; John S. Torday, “A central theory of biology”, Medical Hypotheses 85, n. 1 (2015): 49-57; Claudius F. Kratochwil; Axel Meyer, “Evolution: tinkering within gene regulatory landscapes” Current Biology 25, n. 7 (2015): R285-8, doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2015.02.051.

[90] Marcello Barbieri, “A new theory of development: the generation of complexity in ontogenesis”, Philosophical Transactions of the Royal Society A 374, n. 2.063 (2016): 20150148.

[91] Julyan H. E. Cartwright; Simone Giannerini; Diego L. González, “DNA as information: at the crossroads between biology, mathematics, physics and chemistry”, Philosophical Transactions of the Royal Society A 374, n. 2.063 (2016): 2015.0071, 7.

[92] Cartwright; Giannerini; González, “DNA as information”, 3.

[93] Sarah Franklin; Thomas M. Vondriska, “Genomes, proteomes, and the central dogma”, Circulation: Cardiovascular Genetics 4, n. 5 (2011): 576-ss. doi:10.1161/CIRCGENETICS.110.957795.

[94] Werner Gitt, In the beginning was information (Bielefeld: CLV, 2000), p. 49.

[95] Ibidem.

[96] Ibidem, p. 104.

[97] Werner Gitt, Without excuse (Atlanta: Creation, 2011), p. 50.

[98] Peter R. Grant; Rosemary Grant, “Hybridization of bird species”, Science 256, n. 5.054 (1992): 193.

[99] Tyler, “Work surfaces of morphogenesis”, 204.

[100] Heike Stein-Cadenbach, “Hybriden, chromosomen und artbildung bei pferden (Equidae)”, in: Siegfried Scherer, org., Typen des Lebens (Berlin: Pascal-Verlag, 1993), p. 225-44.

[101] Lindsay Thompson, “Types of animal form”, Origins 60 (2015): 26-30.

[102] Thompson, “Types of animal form”, 26-7.

[103] Brian K. Hall, “Atavisms”, Current Biology 20, n. 20 (2010): R871.

[104] Thompson, “Types of animal form”, 27.

[105] Siegfried Scherer; T. Hilsberg, “Hybridization and relationships in the anatidae-a taxonomic and evolutionary consideration”, Journal fur Ornithologie 123, n. 4 (1982): 357-80.

[106] Sheena Tyler, em preparação.

[107] Thompson, “Types of animal form”, 27.

[108] Ibidem.

[109] Siegfried Scherer, “Basic types of life”, in: Siegfried Scherer, org., Typen des Lebens, p. 11-30.

[110] Tyler, em preparação.

[111] Lorents Landgren; Lukas Gustafsson; Herfried Kutzelnigg, “Grundtypstudien an Papageien”, Studium Integrale 18, n. 3 (2011): 6-18.

[112] Brian K. Hall, “Developmental mechanisms underlying the formation of atavisms”, Biological Reviews 59, n. 1 (1984): 89-122.

[113] Richard Abbott; outros 36, “Hybridization and speciation”, Journal of Evolutionary Biology 26, n. 2 (2013): 229-46.

[114] Christian Sardet; D. Carre; C. Rouviere, “Reproduction and development in ctenophores”, in: H. J. Marthy, org., Experimental embryology in aquatic plants and animals (New York: Plenum, 1990).

[115] N. H. Verdonk; J. A. M. Van den Biggelaar, “Early development and the formation of the germ layers”, in: N. H. Verdonk; J. A. M. Van den Biggelaar; A. S. Tompa, orgs., The Mollusca: Volume 3, Development (New York: Academic Press, New York, 1983), p. 91-122.

[116] Seguindo E. G. Conklin, “The embryology of Crepidula”, Journal of Morphology 13 (1897): 1-226.

[117] J. Kawana; T. Takami, “Insecta”, in: M. Kume; K. Dan, org., Invertebrate embryology (Belgrade: Nolit, 1968), p. 405-84.

[118] Seguindo Kawana; Takami, “Insecta”.

[119] Olga M. Ivanova-Kazas, “Phylogenetic significance of spiral cleavage”, Soviet Journal of Marine Biology 75 (1982): 275-83.

[120] Ryan C. Range; Robert C. Angerer; Lynne M. Angerer, “Integration of canonical and noncanonical wnt signaling pathways patterns the neuroectoderm along the anterior-posterior axis of Sea Urchin embryos”, PLoS Biology 11, n. 1 (2013): e1001467.

[121] Josefa Steinhauer; Daniel Kalderon, “Microtubule polarity and axis formation in the Drosophila oocyte”, Developmental Dynamics 235, n. 6 (2006): 1455-68.

[122] C. Y. Leung; M. Zhu; M. Zernicka-Goetz, “Chapter six – Polarity in cell-fate acquisition in the early mouse embryo”, Current Topics in Developmental Biology 120 (2016): 203-34.

[123] Dan T. Bergstralh; Nicole S. Dawney; Daniel St. Johnston, “Spindle orientation: a question of complex positioning”, Development 144, n. 7 (2017): 1137-45.

[124] Eric H. Davidson, “How embryos work: a comparative view of diverse modes of cell fate specification”, Development 108, n. 3 (1990): 366.

[125] Jonathan M. W. Slack; Peter W. H. Holland; Christopher F. Graham, “The zootype and the phylotypic stage”, Nature 361, n. 6.412 (1993): 490-2.

[126] Michael K. Richardson; James Hanken; Mayoni L. Gooneratne et al., “There is no highly conserved embryonic stage in the vertebrates: implications for current theories of evolution and development”, Anatomy and Embryology 196, n. 2 (1997), p. 91-106.

[127] Denis Duboule, “The rise and fall of hox gene clusters”, Development 134, n. 14 (2007): 2549.

[128] Ibidem.

[129] Ibidem, 551.

[130] Rudolf A. Raff; Thomas C. Kaufman, Embryos, genes, and evolution (London, Reino Unido: Macmillan, 1983), p. 25.

[131] Veja capítulo 2 na presente obra.

[132] Raff; Kaufman, Embryos, genes and evolution, p. 31.

[133] Ibidem.

[134] Ibidem, p. 34.

[135] Ibidem, p. 54.

[136] Ibidem, p. 30.

[137] Samuel Zamora, "Middle Cambrian echinoderms from North Spain show echinoderms diversified earlier in Gondwana", Geology 38, n. 6 (2010): 507-10.

[138] Shanan E. Peters; Robert R. Gaines, "Formation of the 'Great Unconformity' as a trigger for the Cambrian Explosion", Nature 484, n. 7.394 (2012): 363-6.

[139] David Tyler, comunicação pessoal.

[140] "Brontosaurus skeleton", The Integrative Paleontologists, PLOS Blogs (2015), disponível em: http://blogs.plos.org/paleo/files/2015/04/Brontosaurus_skeleton_1880s.jpg. Observe que o Brontosaurus foi considerado membro da mesma espécie que o Apatosaurus, mas essa classificação ainda é controversa; veja Andrew Farke, "Brontosaurus thunders back!", The Integrative Paleontologist, PLOS Blogs (April 7, 2015), disponível em: http://blogs.plos.org/paleo/2015/04/07/brontosaurus-thunders-back.

[141] D'Arcy W. Thompson, On growth and form, 2. ed. (Cambridge: Cambridge University Press, 1942), p. 988-1006.

[142] "The Late Cretaceous II — North and South America", Dinosaurs and the History of Life (curso, Earth and Environmental Sciences Department, Columbia University), disponível em http://eesc.columbia.edu/courses/v1001/twomed.html. Redesenhado a partir de http://www.wyomingpaleo.com/sueintro.html.

[143] Leigh M. Van Valen, “Species, sets, and the derivative nature of philosophy”, Biology and Philosophy 3, n. 1 (1988): 49-66.

[144] Arne Kusserow; Kevin Pang; Carsten Sturm; Martina Hrouda; Jan Lentfer et al., “Unexpected complexity of the wnt gene family in a sea anemone”, Nature 433, n. 7.022 (2005): 156-60; Scott A. Nichols; William Dirks; John S. Pearse; Nicole King, “Early evolution of animal cell signaling and adhesion genes”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 103, n. 33 (2006): 12451-6; Yulia Kraus; Andy Aman; Ulrich Technau; Grigory Genikhovich, “Pre-bilaterian origin of the blastoporal axial organizer”, Nature Communications 7 (2016).

[145] Baguñà; Garcia-Fernàndez, “Evo-devo: the long and winding road”, 706.

[146] Carlo G. Artieri; Rama S. Singh, “Demystifying phenotypes: the comparative genomics of evo-devo”, Fly 4, n. 1 (2010): 18-20.

[147] Nikola-Michael Prpic; Ralf Janssen; Barbara Wigand; Martin Klingler; Wim GM Damen, “Gene expression in spider appendages reveals reversal of exd/hth spatial specificity, altered leg gap gene dynamics, and suggests divergent distal morphogen signalling”, Developmental Biology 264, n. 1 (2003): 119-40.

[148] Torben Söker; Claudia Dalke; Oliver Puk; Thomas Floss; Lore Becker et al., “Pleiotropic effects in eya3 knockout mice”, BMC Developmental Biology 8, n. 1 (2008): 1.

[149] Gitt, Without excuse, p. 205.

[150] David Lentink; Andrew A. Biewener, “Nature-inspired flight — Beyond the leap”, Bioinspiration and Biomimetics 5, n. 4 (2010): 040201.

[151] Ulrike K. Müller; David Lentink, “Turning on a dime”, Science 306, n. 5.703 (2004): 1899-900, doi:10.1126/science.1107070.

[152] Jialei Song; Bret W. Tobalske; Donald R. Powers; Tyson L. Hedrick; Haoxiang Luo, “Three-dimensional simulation for fast forward flight of a Calliope hummingbird”, Open Science 3, n. 6 (2016): 160230, doi:10.1098/rsos.160230 creative commons.

[153] L. Christoffer Johansson; Sophia Engel; Almut Kelber; Marco Klein Heerenbrink; Anders Hedenström. “Multiple leading edge vortices of unexpected strength in freely flying hawkmoth”, Scientific Reports 3 (2013), doi:10.1038/srep03264 creative commons.

[154] Robert Roy Britt, “Secret of bird flight revealed”, LiveScience (April 29, 2005), disponível em: http://www.livescience.com/3742-secret-bird-flight-revealed.html, acesso em: 19 out. 2016; J. J. Videler; E. J. Stamhuis; G. D. E. Povel, “Leading-edge vortex lifts swifts”, Science 306, n. 5.703 (2004): 1960-2, doi:10.1126/science.1104682.

[155] Este capítulo é dedicado a David Tyler, pelas muitas ideias que ele forneceu. Meus agradecimentos a Luke Tyler por sua assistência na preparação do manuscrito; a Harriet Tyler pelo apoio prático; e a Ann Gauger e Bill Deckard pelo apoio editorial construtivo.

Primeira seção, segunda parte

. . . . .

A argumentação contra a descendência comum universal e a favor de uma origem humana singular

10

O registro fóssil e a ancestralidade comum universal

Günter Bechly e Stephen C. Meyer

RESUMO

Este capítulo é o primeiro de três que examinam a solidez da argumentação a favor da descendência comum universal, a segunda parte (histórica) da teoria evolutiva contemporânea e a parte da teoria evolutiva que os evolucionistas teístas defendem com mais frequência. No começo do capítulo, analisamos a estrutura lógica da argumentação a favor da descendência comum universal. Em seguida, levando essa estrutura em conta, avaliamos as informações do registro fóssil sobre a existência, ou não, de um ancestral comum para todas as formas de vida. Os evolucionistas teístas afirmam, com frequência, que a suposta ancestralidade comum para todas as formas de vida é um “fato”, ainda que reconheçam ter dúvidas a respeito do poder criador do mecanismo neodarwiniano. Não obstante, tornamo-nos céticos a respeito da descendência comum universal. Neste capítulo, explicamos os motivos do nosso ceticismo, usando evidências fósseis para ilustrar como uma pessoa cientificamente informada pode, de maneira bem fundamentada, duvidar dos argumentos a favor da descendência

comum universal (ou ancestralidade comum universal). Depois de descrevermos os aspectos das evidências fósseis que a teoria da descendência comum universal explica adequadamente, examinamos outros aspectos do registro fóssil que a teoria não explica adequadamente, ou nem sequer esclarece. Destacamos em especial os vários surgimentos repentinos ou descontínuos de novas formas de vida no registro fóssil, uma recorrência que contradiz o modelo contínuo da árvore com ramificações da história biológica, que é postulado pelos proponentes da descendência comum universal.

. . . . .

I. Introdução

A teoria neodarwiniana contemporânea tem duas partes principais. A primeira, sobre a qual fizemos uma crítica detalhada nos capítulos anteriores, afirma que o mecanismo de seleção natural e mutação genética aleatória tem a capacidade de gerar inovações expressivas (mudança macroevolutiva) na história da vida. A segunda parte do neodarwinismo, a teoria da descendência comum universal, diz respeito ao padrão de mudanças ao longo da história biológica.

De fato, a teoria da descendência comum universal trata do que aconteceu na história da vida. De acordo com ela, todos os organismos vivos conhecidos descendem de um só ancestral comum em algum ponto do passado distante.[1] Hoje em dia, os livros didáticos de biologia costumam retratar essa ideia, exatamente como Darwin fez, por meio de uma árvore com vários galhos e ramos. A parte inferior do tronco representa o primeiro organismo (ou organismos) primordial. Os galhos e os ramos mais finos da árvore representam as muitas novas formas de vida que se

desenvolveram a partir desse primeiro organismo. O eixo vertical da árvore representa a seta do tempo. O eixo horizontal representa mudanças na forma biológica, ou aquilo que biólogos chamam “distância morfológica”.

Enquanto o mecanismo de seleção natural e mutação aleatória descreve como as mudanças evolutivas expressivas supostamente ocorreram (o processo pelo qual mudanças ocorrem), a teoria da descendência comum universal afirma que tais mudanças expressivas ocorreram de fato, e de forma completamente vinculada, e não desvinculada ou descontínua (o padrão histórico de mudança). Portanto, a teoria da descendência comum universal (DCU) retrata uma visão “monofilética” da história da vida, pois mostra que todos os organismos são, em última análise, aparentados entre si como uma só família interligada.

Darwin afirmou que a teoria da descendência comum universal (ou aquilo que ele chamou de descendência com modificação) era a melhor explicação para as várias linhas de evidências biológicas, entre elas a sucessão de formas fósseis, a distribuição geográfica de diversas espécies e as semelhanças embriológicas e anatômicas entre tipos de organismos que em todos os demais aspectos são diferentes. Os biólogos evolucionistas posteriores e atuais acrescentaram, a essa lista de evidências a favor da ancestralidade comum, semelhanças genéticas (ou “homologias moleculares”) de organismos que são diferentes em todos os demais aspectos.

Os proponentes do darwinismo muitas vezes apresentam o registro fóssil como a prova mais decisiva a favor da descendência comum com modificação.[2] Philip Gingerich chegou a dizer que “A continuidade morfológica no registro fóssil é a principal evidência a favor da evolução como explicação histórica para a diversidade da vida”.[3] Em contrapartida, aqueles que duvidam da DCU afirmam que o registro fóssil representa um sério desafio para a teoria.[4] Ainda outros proponentes da descendência comum universal, entre eles Richard Dawkins, procuraram evitar qualquer crítica desse tipo ao declarar que “Não precisamos de fósseis. A argumentação a favor

da evolução é inquestionável sem eles; é paradoxal, portanto, usar lacunas no registro fóssil como se fossem evidências contra a evolução”.[5]

Afinal, o que os fósseis nos dizem a respeito da história da vida? E quão convincente é a argumentação a favor da descendência comum universal, a parte histórica da teoria darwiniana?

Este capítulo examinará a estrutura lógica dos argumentos a favor da descendência comum universal, com enfoque específico naquilo que o registro fóssil (e a argumentação com base na progressão fóssil) pode nos dizer sobre a existência, ou não, de um ancestral comum a todas as formas de vida. Embora muitos evolucionistas teístas retratem essa parte da teoria da evolução como fato ou teoria firmemente estabelecida,[6] ao mesmo tempo que talvez reconheçam dúvidas a respeito do poder criador do mecanismo neodarwiniano,[7] tornamo-nos céticos a respeito da descendência comum universal. Neste capítulo explicaremos os motivos do nosso ceticismo e usaremos evidências fósseis para ilustrar de que maneira uma pessoa cientificamente informada pode, de modo bem fundamentado, vir a duvidar dos argumentos a favor da descendência comum universal, quer esses argumentos sejam baseados no registro fóssil, quer em outras classes de evidências reunidas a seu favor.

II. Estrutura lógica da argumentação

Antes de considerarmos as evidências a favor da descendência comum universal ou contra ela, porém, pode ser uma boa ideia examinarmos a estrutura lógica da argumentação em sua defesa. Apesar do suposto consenso a favor da descendência comum universal, há bons motivos para duvidarmos da argumentação favorável, motivos devidamente ilustrados pelo registro fóssil e pelas possíveis interpretações concorrentes desse registro. De modo

específico, a argumentação em defesa da DCU depende de uma forma de inferência, com frequência inconclusiva ou fraca, conhecida como abdução.[8] No raciocínio abdutivo, os cientistas (ou detetives) constroem uma argumentação que parte dos efeitos (ou das pistas) no presente e retrocede até as causas no passado. Para entender a diferença entre inferência abdutiva e dedutiva, considere os seguintes esquemas de argumento:[9]

DEDUÇÃO:

Dado: A é conhecido e claramente verdadeiro.

Lógica: Mas, se A é verdadeiro, então B segue naturalmente.

Conclusão: Logo, B também deve ser verdadeiro.

ABDUÇÃO:

Dado: O fato surpreendente B é observado.

Lógica: Mas, se A fosse verdadeiro, B seguiria naturalmente.

Conclusão: Logo, há motivo para suspeitar que A seja verdadeiro.

No raciocínio dedutivo, se as premissas são verdadeiras, segue-se a conclusão com certeza. A abdução, contudo, não produz certeza, mas apenas plausibilidade ou possibilidade. Ao contrário da dedução, em que a premissa menor afirma a variável antecedente (“A”), o raciocínio abdutivo afirma a variável consequente (“B”). Na lógica dedutiva, afirmar (com certeza) a variável consequente constitui falácia. O erro é derivado de não reconhecer que mais de uma causa pode explicar a mesma evidência. Para entender o motivo, considere a seguinte falácia dedutiva:

Se chovesse, as ruas ficariam molhadas.

As ruas estão molhadas.

Logo, choveu.

Ou, simbolicamente,

Se C, então M

M

Logo, C.

Obviamente, há um problema nessa argumentação. O fato de as ruas estarem molhadas não indica, necessariamente, que choveu. As ruas podem ter ficado molhadas de outra forma. Um hidrante pode ter se rompido, o acúmulo de neve pode ter se derretido ou uma máquina varredora pode ter molhado as ruas antes de limpá-las. Não obstante, o fato de as ruas estarem molhadas pode ser sinal de que choveu.

Estranhamente, os argumentos abdutivos têm a mesma estrutura lógica que essa forma falaciosa de argumentação dedutiva; também afirmam a variável consequente. Por isso, a menos que essas inferências sejam fortalecidas pelo uso de um processo de eliminação que mostre a implausibilidade de hipóteses alternativas, esses argumentos permanecem fracos ou inconclusivos.[10]

Durante os estudos de doutorado em Cambridge, um de nós (Meyer) mostrou que a argumentação a favor da descendência

comum universal se baseia em várias inferências abdutivas de diversas classes de evidências biológicas como a sucessão fóssil, a homologia anatômica e molecular, a semelhança embriológica e a distribuição biogeográfica.[11] Consequentemente, ao estudar a argumentação a favor da descendência comum universal, tornamo-nos gradativamente mais céticos a respeito da teoria, pois observamos que as evidências circunstanciais em sua defesa são, na melhor das hipóteses, inconclusivas. Além disso, descobrimos que os argumentos a favor da DCU são inconclusivos exatamente pelo motivo pelo qual os argumentos abdutivos com frequência o são: para cada classe de evidências supostamente favoráveis à teoria, mais de uma explanação — ou conjuntura de história biológica — pode ser usada para explicá-la.

Como mostraremos, o registro fóssil é uma ilustração vívida desse problema.

III. A argumentação em favor da descendência comum universal com base na paleontologia

Ainda assim, a teoria da descendência comum universal oferece uma explicação elegante para vários aspectos do registro fóssil. Portanto, esses aspectos — pelo menos quando considerados de forma isolada de outras considerações evidenciais — parecem fornecer corroboração para a teoria da descendência comum universal.

Considere, por exemplo, as evidências de “progressão” ou “sucessão” fóssil. As formas fósseis preservadas nas camadas de rocha sedimentar progridem de organismos simples nos estratos (camadas) mais antigos para organismos mais complexos em estratos sucessivamente mais recentes. De acordo com os proponentes da DCU, essa progressão “estratigráfica” no registro fóssil, de formas de vida menos complexas para mais complexas,

corrobora a teoria da descendência comum universal, pois esse padrão de evidências é exatamente o que os paleontólogos esperam encontrar, caso todos os organismos tenham, de fato, descendido de formas ancestrais anteriores menos complexas. E, embora haja exceções, a regra de simples-para-complexo é, em certa medida, verdadeira. Logo, o padrão geral de surgimentos temporais sucessivos se harmoniza bem com o retrato darwiniano da história da vida.

Ademais, a teoria da descendência comum universal explica, igualmente, outros aspectos das evidências fósseis,[12] uma vez que, também aqui, os padrões observados são exatamente o que se esperaria, caso todos os organismos houvessem descendido de formas ancestrais anteriores que remontam a um ancestral comum universal. Por exemplo:

Fósseis morfologicamente intermediários (possíveis "elos perdidos")

Os paleontólogos descobriram muitos fósseis, como o Archaeopteryx, que parecem ser morfologicamente intermediários entre supostos ancestrais e seus descendentes.[13] Quando usam a expressão "morfologicamente intermediário", os paleontólogos referem-se ao fato de que a forma fóssil em questão apresenta alguns dos traços primitivos (embora não todos) de um suposto grupo antecedente, ao mesmo tempo que apresenta algum dos traços (embora não todos) de um suposto grupo descendente. (Um traço derivado é uma característica genética ou anatômica nova, que não está presente na suposta forma ancestral ou em um estado mais primitivo.) Grupos morfologicamente intermediários não são necessariamente "intermediários temporalmente", ou seja, talvez não tenham sido encontrados em estratos situados "entre" os supostos ancestrais e os supostos descendentes. De modo semelhante, essas formas fósseis talvez não tenham sido

encontradas na mesma região geográfica que possíveis ancestrais e possíveis descendentes. Ainda assim, suas semelhanças quanto à forma indicam a possibilidade de serem transicionais no tempo e no espaço. Embora ainda haja grupos que não possuem essas formas, é fato que muitas formas morfologicamente intermediárias existem, como as diversas formas morfologicamente intermediárias entre mamíferos terrestres e baleias, descobertas em décadas recentes. Uma vez que a teoria da descendência comum universal implica a existência de formas intermediárias temporalmente transicionais, também é de se esperar que preveja a existência de, no mínimo, muitas dessas formas morfologicamente intermediárias no registro fóssil. O fato de essas formas existirem é, portanto, prontamente explicado pela descendência comum universal.

Intermediários morfologicamente e "séries transicionais" temporalmente

Além dos fósseis intermediários morfologicamente, os paleontólogos também esperam, com base na teoria da descendência comum universal, que o registro fóssil documente algumas sequências transicionais detalhadas, sequências em que se encontrem nos estratos sedimentares várias formas intermediárias temporalmente entre os supostos ancestrais e descendentes. Alguns casos dessas sequências foram encontrados no registro fóssil. Exemplos conhecidos são a série de cavalos que ilustra a transformação sucessiva do Hyracotherium (antes conhecido como Eohippus) do Eoceno, cujas pernas têm de três a quatro artelhos, para os cavalos modernos, cujas pernas terminam em um só casco.[14] Outro exemplo é a série de répteis semelhantes a mamíferos que ilustra a transição da articulação maxilar primária para a secundária com a separação dos três ossículos auditivos.[15]

IV. As evidências contra a descendência comum universal com base na paleontologia

Apesar dessas evidências que apoioam a descendência comum universal, também há fortes evidências paleontológicas que não se harmonizam facilmente com o conceito darwiniano de descendência com modificações, por meio de uma série gradativa de transformações sucessivas de formas de vida ancestrais para descendentes.

Em particular, o registro fóssil também revela grandes “lacunas morfológicas” e descontinuidades entre diferentes grupos de organismos, especialmente nos níveis taxonômicos mais elevados (ou filos, classes e ordens) que apresentam as principais distinções morfológicas entre diferentes formas de vida. Com pouquíssimas exceções, os principais grupos de organismos surgem no registro fóssil de forma abrupta, sem qualquer ligação discernível com supostos antecedentes mais antigos (e geralmente mais simples) no registro fóssil. De fato, eminentes biólogos evolucionistas e paleontólogos reconhecem de longa data esse padrão de descontinuidade. O biólogo evolucionista Ernst Mayr, um dos pais da síntese neodarwiniana moderna, teceu o famoso comentário: “onde quer que olhemos para a biota viva […] as descontinuidades são impressionantemente frequentes. […] Essas descontinuidades são ainda mais notáveis no registro fóssil”.

Ademais, desde a publicação de A origem das espécies,[16] no final do século 19, nosso conhecimento do registro fóssil expandiu-se de forma considerável. Consequentemente, na maioria dos casos, descontinuidades fósseis não podem mais ser minimizadas, como se fossem resultado de uma suposta amostragem incompleta do registro fóssil. O paleontólogo Michael Foote da University of Chicago observou que, à medida que mais descobertas de fósseis são feitas, as novas formas que essas descobertas documentam se encaixam dentro de grupos taxonômicos mais elevados já existentes (e.g., filos, subfilos e classes). Em outras palavras, essas novas

descobertas foram repetidamente malsucedidas na tarefa de documentar o arco-íris de formas intermediárias esperado pela perspectiva darwiniana da história da vida (especialmente nos níveis taxonômicos mais elevados). Como Foote mostrou por meio de análise estatística de amostragem, esse padrão se tornou cada vez mais pronunciado, e é cada vez mais improvável que a ausência de formas intermediárias reflita um viés na amostragem, isto é, que seja um “artefato” de amostragem incompleta ou preservação incompleta.[17] É cada vez mais comum que paleontólogos aceitem que as descontinuidades fósseis são reais e precisam ser explicadas, e não desconsideradas. Como Cleveland Hickman et al.[18] observam, “a maioria dos principais grupos de animais aparece de forma abrupta no registro fóssil, inteiramente formados, sem que tenham sido descobertos, até agora, fósseis que constituam uma transição de seu grupo ancestral”.

Na verdade, muitas “irradiações” ou “explosões” fósseis de novas formas de vida são caracterizadas por esses surgimentos repentinos. Para ter uma ideia do quanto esse padrão descontínuo é difundido, e do quanto esses eventos são importantes na história da vida, considere as seguintes descrições sucintas de vários exemplos destacados de surgimento repentino de novas formas de vida no registro fóssil.

A origem da vida

Há evidências que indicam que as primeiras células vivas surgiram logo no início da história do planeta Terra, quase no mesmo momento em que as condições de nosso planeta permitiram. Nas últimas décadas, a maioria dos biólogos e geoquímicos que estudam a origem da vida datou a origem da primeira vida por volta de 3,8 bilhões de anos atrás (bilhões de anos atrás = BAA), logo depois que cessou o bombardeio da Terra por meteoritos, chamado “intenso bombardeio tardio” (4,1 a 3,8 BAA). As evidências mais

recentes de carbono biogênico em cristais de zircão indicam que já existia vida 4,1 BAA, na era hadeana, mesmo antes do intenso bombardeio tardio, quando a vida só podia sobreviver em nichos subterrâneos.[19] De todo modo, levando em conta as condições da Terra primitiva, a vida parece ter surgido assim que possível e de forma repentina.

A origem da fotossíntese

A origem da fotossíntese foi um evento fundamental que, mais adiante, tornou possível a vida de plantas e animais na Terra. A fotossíntese abrange dois conjuntos complexos e integrados de processos bioquímicos, conhecidos como fotossistemas I e II, os quais, por sua vez, são compostos por um grande número de proteínas igualmente complexas. A existência mais antiga de que se tem notícia de cianobactérias, as primeiras células fotossintéticas, é documentada por estromatólitos de rochas de 3,7 bilhões de anos no cinturão supracrustal de Isua, na Groenlândia.[20] Entretanto, há evidências indiretas que indicam uma origem ainda mais remota da fotossíntese, cerca de 3,8 BAA.[21] Uma vez que o intenso bombardeio tardio de meteoritos (4,1 a 3,8 BAA) “repetidamente ferveu os oceanos, transformando-os em atmosferas de vapor” e deixou apenas nichos ambientais subterrâneos,[22] a fotossíntese só se tornou possível nos oceanos da Terra depois que o bombardeio cessou. Isso significa que a fotossíntese, com toda a sua complexidade bioquímica integrada, originou-se de forma repentina, assim que a Terra ofereceu um ambiente estável e adequado para que o processo ocorresse.

Expansão genética arqueana

Esse é um evento documentado menos por fósseis reais e mais pela identificação de “genes fósseis” por meio de estudos genômicos. Lawrence David e Eric Alm descobriram que o “registro fóssil genômico” mostra que o genoma coletivo da vida se expandiu entre 3,3 e 2,8 BAA.[23] Durante esse período, surgiram por meio de rápida inovação evolutiva 27% de todas as famílias de genes existentes no presente. Pode-se argumentar que a geração dessa quantidade de informações genéticas novas excede grandemente o poder criador do mecanismo neodarwiniano de mutação e seleção natural, levando em conta a extrema raridade de genes e proteínas funcionais dentro do espaço de DNA e sequências de aminoácidos possíveis. Como Meyer argumentou no capítulo 2 da presente obra, uma busca mutacional aleatória tem probabilidade imensamente maior de ser malsucedida do que ser bem-sucedida em encontrar até mesmo um único gene funcional, quem dirá todos os muitos genes que surgiram durante a expansão arqueana, no tempo evolutivo disponível.[24]

Explosão de Avalon

Durante o Ediacarano, o período final da era pré-cambriana, um grupo enigmático de organismos surge de forma repentina no registro fóssil. De acordo com estudos de datação radiométrica, o aparecimento inicial dessa fauna ediacarana ocorreu cerca de 575 a 565 milhões de anos atrás (MAA). Entre esses organismos marinhos estranhos (“Jardim de Ediacara”), havia tapetes microbianos que cobriam o fundo do mar e enigmáticos organismos sésseis de grande porte sem nenhum órgão de alimentação visível, em sua maior parte com um corpo de aparência acolchoada, com simetria de translação e crescimento fractal. Em sedimentos do final da era pré-cambriana descobertos ao redor do mundo foram encontrados três tipos principais de fósseis ediacaranos. O primeiro grupo consiste em esponjas pré-cambrianas. O segundo é o grupo distintivo de fósseis das colinas de Ediacara, na Austrália. As

criaturas fossilizadas ali abrangem formas bastante conhecidas como o corpo achatado e acolchoado da Dickinsonia; a enigmática Spriggina, com seu corpo alongado e segmentado e suposto "escudo" na região da cabeça; e a Charnia, com aparência de fronde. Diz-se que o terceiro grupo — chamado Kimberella, descoberto em rochedos junto ao mar Branco, no noroeste da Rússia — é constituído de moluscos primitivos, mas essa identificação é extremamente polêmica.[25] Não obstante, com exceção de esponjas e de alguns fósseis controversos atribuídos a algas, cnidários e moluscos primitivos, a fauna ediacarana não tem relação evidente com formas de vida posteriores, e sua condição sistemática é bastante polêmica, com identificações que variam desde protistas gigantes até representantes de um reino multicelular independente, ou animais metazoários, ou mesmo líquens. Qualquer que seja sua classificação, todos os grupos se originam de forma repentina sem quaisquer supostos ancestrais conhecidos durante o que se costuma chamar de Explosão de Avalon, de 575 a 565 MAA.[26] De fato, os fósseis ediacaranos fornecem evidências de um misterioso salto em termos de complexidade biológica. Antes do surgimento dos organismos ediacaranos, os únicos seres vivos documentados no registro fóssil, durante mais de três bilhões de anos, são organismos unicelulares, algas coloniais e possíveis esponjas. Embora a modesta biota ediacarana pareça simples ao lado da maioria dos animais cambrianos posteriores, ela apresenta um grau muito mais elevado de organização complexa do que os organismos unicelulares e as algas coloniais que a antecederam.

Explosão cambriana

A explosão cambriana refere-se a um período extraordinário na história da vida em que muitos animais novos e anatomicamente sofisticados surgiram, de modo repentino, nas camadas sedimentares da coluna geológica, sem nenhum indício discernível de formas ancestrais mais simples nas camadas anteriores abaixo

delas. Descobertas de fósseis desse período comprovam a primeira manifestação de animais que representam mais de vinte filos (as maiores divisões da classificação animal), bem como muitos outros subfilos e classes, cada um com uma organização singular de partes do corpo e tecidos. De fato, os animais que representam a maioria das configurações anatômicas que existiram em algum momento na Terra aparecem pela primeira vez durante esse evento explosivo. Um fato especialmente impressionante da explosão cambriana é o surgimento de vários animais invertebrados marinhos novos (representantes de filos, subfilos e classes de invertebrados distintos no sistema tradicional de classificação). Alguns desses animais têm exoesqueletos mineralizados, entre eles, os representantes de filos como os equinodermos, braquiópodes e artrópodes, cada um com sua configuração anatômica inequivocamente distinta e nova. Do ponto de vista darwiniano, a explosão cambriana apresenta vários aspectos inesperados: (1) o surgimento repentino de novas formas animais; (2) a ausência de fósseis intermediários transicionais que liguem os animais cambrianos a formas pré-cambrianas mais simples; (3) uma surpreendente variedade de formas animais inteiramente inéditas, com novas configurações anatômicas; e (4) um quadro em que diferenças radicais de forma no registro fóssil surgem antes de diversificação e de variações menos expressivas e em pequena escala. Esse último quadro é inteiramente contrário à expectativa darwiniana de pequenas mudanças incrementais que resultam apenas gradativamente em diferenças cada vez maiores de forma. O caráter repentino da explosão também impressiona do ponto de vista geológico e evolutivo. A maioria dos especialistas estima que a explosão cambriana durou de 10 a 25 milhões de anos, e data a explosão por volta de 540 a 515 MAA.[27] Outros enfatizam que o ápice desse evento ocorreu apenas entre 530 e 520 MAA.[28] Outros estudos chegam a propor que entre treze e dezesseis novos filos animais surgiram em um período restrito de cinco a seis milhões de anos da radiação explosiva maior.[29] De todo modo, quase todos os especialistas no período Cambriano concordam que a maioria dos filos animais cambrianos não tem supostos ancestrais fósseis na biota ediacarana que os antecedeu.[30] Por isso, a explosão

cambriana é chamada de “big bang da evolução”[31] e “dilema de Darwin”.[32]

Grande evento de biodiversificação do Ordoviciano (GEBO)

Enquanto configurações anatômicas animais gerais que representam filos, subfilos e classes distintos surgiram na explosão cambriana, esses grupos de invertebrados marinhos se diversificaram grandemente em níveis taxonômicos mais baixos (e.g., cerca de trezentas novas famílias) durante um período relativamente curto em um evento conhecido como Grande evento de biodiversificação do Ordoviciano, cerca de 485 a 460 MAA.[33] Essa diversificação explosiva de vida marinha foi chamada “segundo big bang biológico” por James O’Donoghue,[34] que observa: “A ‘explosão ordoviciana’ foi tão momentosa para a evolução animal quanto a cambriana”.

Revolução dos néctons no período Devoniano

Christian Klug et al. descreveram uma mudança radical na composição da fauna marinha no período Devoniano inferior.[35] Enquanto anteriormente os ecossistemas marinhos haviam sido dominados por táxons de plânctons (levados pelas correntezas) e demersais (junto ao fundo do mar), entre 410 e 400 MAA ocorreu uma expansão repentina e imensa de néctons marinhos (animais que nadam ativamente), em que surgiram grupos como os cefalópodes amonóides e peixes com mandíbulas. Em apenas dez milhões de anos, esses nadadores ativos aumentaram de somente 5% para 75% da fauna marinha.

Explosão de odontódeos

A expressão “explosão de odontódeos” foi criada por Fraser et al. para descrever o aparecimento súbito de dentição nos vertebrados.[36] Em um período de dez milhões de anos (425 a 415 MAA), entre o Siluriano Superior e o Devoniano Inferior, todos os principais grupos de peixes com mandíbulas e estruturas semelhantes a dentes (odontódeos) surgem repentinamente no registro fóssil. Entre eles estão gnatostomados como o artródiro Entelognathus (423 MAA), tubarões espinhados ou acantódios (Nerepisacanthus, 423 a 419 MAA), os peixes cartilaginosos mais antigos dos quais se tem conhecimento, ou condríctios (tubarões como o Stigmodus e o Plectrodus, 423 a 419 MAA), os peixes ósseos mais antigos dos quais se tem conhecimento ou osteíctes, estes últimos já com os subgrupos modernos de peixes sarcopterígeos, com nadadeiras lobadas (Guyu, 423,5 MAA) e peixes actinopterígeos, com nadadeiras sustentadas por raios (Meemannia, 415 MAA).

Irradiação siluro-devoniana de biotas terrestres

A origem e diversificação repentinas de plantas vasculares terrestres (traqueófitas) no Siluriano Superior e Devoniano Inferior é um dos grandes mistérios da história da vida. Uma das duas plantas vasculares terrestres mais antigas das quais se tem conhecimento, a Baraghwanatia, já pertence ao subgrupo moderno das licópsidas. Richard Bateman et al. concluem que “a radiação primária siluro-devoniana de biotas terrestres é o equivalente terrestre da tão controversa ‘explosão’ cambriana de faunas marinhas”.[37]

Insetos carboníferos

No Pennsylvaniano (Carbonífero Superior), entre 318 e 300 MAA, quando o mundo era dominado por extensas florestas pantanosas, uma grande diversidade de grupos de insetos alados distintos surgiu repentinamente, sem nenhuma forma transicional conhecida nos estratos mais antigos do Mississippiano (Carbonífero Inferior) e Devoniano.[38] Nesse grupo estão não apenas insetos paleópteros gigantes, como os extintos paleodictiópteros, as efeméridas, libélulas ou ordens de insetos neópteros “primitivos” como os plecópteros, os blatídeos e os ortópteros, mas também tripes, heterópteros e até mesmo holometábolos avançados como vespas, besouros e moscas-escorpião.

Explosão triássica

Esse evento também é chamado radiação metazoária triássica inferior ou irradiação pós-permiana. Não surgem novos filos ou classes, mas muitas novas ordens e famílias aparecem de modo repentino, depois da extinção em massa no fim do Permiano (cerca de 252 MAA) entre invertebrados marinhos (e.g., bivalves e cefalópodes amonoides), insetos (e.g., coleópteros e dípteros) e tetrápodes (veja abaixo). Peter Ward explica que “a diversidade das configurações anatômicas animais triássicas é análoga à diversidade das configurações anatômicas marinhas resultantes da explosão cambriana. Também ocorreu praticamente pelos mesmos motivos e, como mostraremos, foi tão importante para a vida animal terrestre quanto a explosão cambriana foi para a vida animal marinha”.[39]

Irradiação terrestre de tetrápodes no Triássico Inferior

Logo depois da extinção em massa permo-triássica, os primeiros representantes dos táxons de tetrápodes modernos surgiram de modo repentino, dentro de um curto período, entre 251 e 240 MAA.[40] Entre eles estão os primeiros dinossauros (Nyasasaurus), as primeiras tartarugas (Pappochelys), os primeiros parentes dos lagartos/lepidosauromorfos (Paliguana), os primeiros parentes dos crocodilos/crurotarsi (Ctenodiscosaurus) e os primeiros animais semelhantes a mamíferos/mamaliaformes (Haramiyida). Com exceção dos dois últimos grupos, todos aparecem praticamente do nada, sem ligações discerníveis com quaisquer ancestrais conhecidos.[41]

Irradiação marinha de répteis no Triássico Inferior

Depois da grande extinção em massa no fim do Permiano, quinze famílias distintas de répteis marinhos surgem repentinamente entre 248 e 240 MAA no Triássico Inferior. Entre elas estão, por exemplo, ictiossauros, pistossauros semelhantes a plesiossauros, hupehsuchus, notossauros, talatossauros, pleurossauros, tanistrofeídeos, placodontes e o enigmático Aptodentatus. Um paleontólogo de vertebrados, renomado cientista agnóstico especializado em ictiossauros, que deve permanecer anônimo para proteger sua carreira, nos disse que o surgimento repentino de ictiossauros vivíparos plenamente formados e semelhantes a peixes quatro milhões de anos depois da extinção permo-triássica em massa o levou a duvidar do relato neodarwiniano.

Irradiação de répteis planadores no Triássico Médio

Em um período de apenas dois milhões de anos do Triássico Médio (230 e 228 MAA) ocorre o surgimento repentino de répteis planadores e voadores, como o Sharovipteryx (com asas nas pernas); o Mecistotrachelos e o não relacionado Kuehneossauro (com membranas usadas para planar em projeções laterais semelhantes a costelas); o Longisquama (com escamas longas semelhantes a penas nas costas) e os mais antigos pterossauros, como o Preondactylus.

Irradiação de mosassauros

Origens repentinas e descontinuadas ocorrem não apenas na história dos táxons mais elevados, mas também dentro de grupos subordinados. Um bom exemplo é a origem e a diversificação súbitas dos mosassauros, nos últimos 25 milhões de anos do Cretáceo Superior,[42] em que se diz que evoluíram de lagartos com um metro de comprimento que habitavam no litoral (Aigialosauridae) para gigantes inteiramente marinhos, semelhantes a serpentes, com até dezessete metros de comprimento (Mosasauridae). Diversificaram-se rapidamente em várias espécies ao redor do mundo, ocupando diferentes nichos ecológicos. Não se tem conhecimento de supostos ancestrais dos mosassauroides antes do Cretáceo Superior. Ademais, até mesmo seu táxon correlato proposto, Coniasaurus, é do Cretáceo Superior e, portanto, não é um precursor ancestral plausível.[43] Qualquer relação evolutiva com os recentes lagartos varanos e/ou serpentes também é contestada e tema de considerável discussão entre os especialistas.[44]

Irradiação de plantas floríferas

Charles Darwin chamou a origem repentina de plantas floríferas durante o período cretáceo de “mistério abominável”. De fato, quase todos os fósseis mais antigos de angiospermas modernas apareceram de modo súbito no Cretáceo e depois se diversificaram rapidamente entre 130 e 115 MAA. A forma em que se originaram era um forte incômodo para Darwin, pois “o surgimento aparentemente repentino de tantas espécies angiospérmicas no Cretáceo Superior era fortemente conflitante com sua perspectiva gradual da mudança evolutiva”.[45] Embora paleontólogos na China tenham encontrado, em tempos recentes, algumas angiospermas do Jurássico Médio (como a Euanthus, a Juraherba e a Yuhania), a classificação dessas plantas fossilizadas como angiospermas modernas ainda é um tanto controversa. Também não há evidências de que essas plantas fossem ancestrais de grupos cretáceos posteriores, e os paleontólogos que as classificaram não as apresentaram como tal. De fato, nenhuma dessas plantas do Jurássico Médio pode ser atribuída inquestionavelmente a qualquer subgrupo de angiospermas modernas, das quais todas surgiram no Cretáceo Inferior. Portanto, o aparecimento enigmático das angiospermas ainda representa um “nó inextricável”, um mistério não resolvido para aqueles que pressupõem a ancestralidade comum de todas as formas de vida.[46]

Irradiação dos mamíferos placentários modernos

As primeiras ordens de mamíferos placentários também surgem repentinamente no registro fóssil, durante o Paleoceno, entre 62 e 49 MAA, sem precursores conhecidos.[47] Os paleontólogos chamam essa série de eventos de “irradiação mamífera”. De acordo com J. David Archibald,[48] “aproximadamente quinze milhões de anos

depois da extinção dos dinossauros, a maioria das vinte ordens de placentários existentes havia surgido, juntamente com outras dezesseis ordens agora extintas. Foi um evento de irradiação e diversificação verdadeiramente explosivo". Além de muitas ordens de mamíferos (provavelmente cerca de quinze dentre as existentes) aparecerem de modo repentino, quando surgem já estão separadas em suas formas distintivas. Por exemplo, as ordens carnívora (que abrange ursos), quiróptera (que abrange morcegos) e perissodáctila (que abrange cavalos) surgem e são claramente diferenciadas umas das outras por suas formas e características distintivas. O primeiro fóssil de morcego, por exemplo, é inquestionavelmente um morcego, capaz de voo verdadeiro. E, no entanto, não encontramos nada que se assemelhe a um morcego no registro fóssil anterior do Mesozoico.

Irradiação dos pássaros modernos

As linhagens de 95% das espécies modernas de pássaros também se originaram de modo repentino durante o Paleoceno ou Terciário (ou Paleógeno), como a maioria das ordens de mamíferos. Da mesma forma que a irradiação de mamíferos placentários, o surgimento repentino dos pássaros modernos é datado de um período semelhantemente restrito, de 65 a 55 MAA. A análise genômica recente feita por Richard Prum apresentou uma filogenia abrangente e cronológica de pássaros modernos.[49] Esse trabalho propõe que apenas quatro linhagens de pássaros (espécies ancestrais de Ratitas, Galloanseres, Strisores, e o ancestral comum de todos os outros membros do grupo de Neoaves) são anteriores ao evento de extinção em massa que separou o Cretáceo do Terciário (ou Cretáceo-Paleógeno) e sobreviveram a ele. O grupo mais rico em espécies, o Neoaves, originou-se de modo repentino e diversificou-se rapidamente depois desse evento.[50] Essa irradiação de pássaros foi chamada, apropriadamente, "evolução explosiva das ordens aviárias",[51] "explosão aviária", [52] e até "big bang de aves do

Terciário”.[53] Além disso, nenhum fóssil incontestado do grupo coroa Neoaves foi encontrado em sedimentos do Cretáceo ou mais antigos,[54] o que torna duvidosos os estudos moleculares que situam a origem e a diversificação das ordens aviárias modernas em um período anterior à divisa entre o Cretáceo e o Terciário.

Origem do gênero Homo

John Hawks et al.[55] propuseram que nosso gênero, Homo, originou-se de modo repentino dois milhões de anos atrás com mudanças anatômicas súbitas inter-relacionadas. Essa proposta inspirou a mídia a divulgar a manchete: “Novo estudo propõe teoria do big bang da evolução humana”.[56] Hawks et al. também enfatizam “que nenhuma série gradativa de mudanças em populações australopitecíneas anteriores conduz de modo claro à nova espécie, e nenhuma espécie autralopitecínea é manifestamente transicional. Esse fato pode parecer inesperado, pois, durante três décadas, espécies habilinas foram interpretadas apenas como táxons intermediários que ligam os Australopithecus por meio dos habilinos à espécie Homo posterior. No entanto, com algumas poucas exceções, agora se considera que os espécimes de habilinos conhecidos têm menos de dois milhões de anos e, portanto, são recentes demais para serem formas transicionais para o H. sapiens”.[57] (Veja cap. 11, de Casey Luskin, para uma discussão mais detalhada do registro fóssil hominídeo.)

O padrão de surgimento de cima para baixo

Essa forma difundida de surgimento de fósseis cria uma dificuldade adicional para a teoria da descendência comum universal e para o

retrato darwiniano da história da vida. A teoria darwiniana (tanto a clássica como a moderna) dá a entender que, à medida que novas formas animais começaram a surgir de um ancestral comum, eram bastante parecidas entre si e que as diferenças maiores nas formas de vida, o que os paleontólogos chamam de disparidades, surgiram apenas muito depois, como resultado do acúmulo de várias pequenas mudanças incrementais. No sentido técnico, disparidade refere-se a diferenças expressivas de forma que separam categorias taxonômicas de nível mais elevado como filos, classes e ordens. De modo contrastante, o termo diversidade refere-se a diferenças menores entre organismos classificados como gêneros ou espécies distintas. Ou seja, disparidade diz respeito aos temas básicos da vida; diversidade diz respeito a variações desses temas.

De acordo com a teoria da descendência comum universal e com o entendimento atual de como o mecanismo de mutação/seleção natural funciona, as diferenças de forma, ou "distância morfológica" entre organismos em processo de evolução deve aumentar gradativamente ao longo do tempo, à medida que mutações em pequena escala se acumulam por seleção natural a fim de produzir formas e estruturas cada vez mais complexas (entre elas, com o tempo, novas configurações anatômicas). Em outras palavras, é de esperar que pequenas diferenças (ou diversidade) entre espécies antecedam a disparidade morfológica em grande escala entre filos. Como disse Richard Dawkins, ex-biólogo neodarwiniano da Oxford University, "Espécies que haviam sido distintas dentro de um gênero se tornaram, na plenitude do tempo, gêneros distintos dentro de uma família. Posteriormente, encontramos famílias que divergiram a ponto de taxonomistas (especialistas em classificação) preferirem chamá-las de ordens, e depois de classes e filos".[58]

O próprio Darwin desenvolveu esse argumento em A origem das espécies. Ao explicar seu famoso diagrama da árvore com ramificações, observou como os táxons mais elevados devem surgir de táxons inferiores por meio do acúmulo de diversas pequenas variações.[59]

A realidade que aparece no registro fóssil, porém, contradiz essa expectativa. Em vez de mais e mais espécies, com o tempo, levarem a mais gêneros, que levam a mais famílias, ordens, classes e filos, o registro fóssil mostra que representantes de filos separados surgem primeiro, seguidos de uma diversificação dos temas básicos em níveis inferiores. Por exemplo, durante a explosão cambriana, representantes de vários táxons mais elevados como filos e classes (cada um representando configurações anatômicas distintas) surgem de modo repentino no registro fóssil. Só depois se originam diferentes representantes dos níveis de ordens, famílias e gêneros dessas configurações anatômicas distintivas (em eventos como a grande biodiversificação do Ordoviciano ou a radiação dos mamíferos, por exemplo). Como os paleontólogos Douglas Erwin, James Valentine e Jack Sepkoski observam, “O registro fóssil indica que o ápice da diversificação dos filos ocorre antes do ápice de diversificação das classes; o das classes, antes do das ordens; o das ordens, antes do das famílias. […] Os táxons mais elevados não parecem ter se diferenciado por meio de um acúmulo de táxons inferiores”.[60] E, no entanto, a teoria da descendência comum universal retrata (e prediz) exatamente o oposto: a proliferação de espécies e de outros representantes de táxons de nível inferior ocorre primeiro e, depois, avança até a disparidade das diferenças dos níveis taxonômicos mais elevados, como entre filos distintos ou classes distintas. Desse modo, o padrão de surgimento de cima para baixo, revelado no registro fóssil, fornece mais uma refutação da DCU por meio das evidências.

V. A interpretação polifilética do registro fóssil

A forma em que grupos importantes de organismos surgem no registro fóssil — tanto o caráter repentino como a descontinuidade desses surgimentos e o modo inesperado pelo qual a disparidade antecede a diversidade — parece contradizer a imagem “monofilética” da história da vida que fica implícita na teoria da

descendência comum universal. No mínimo, isso indica a possibilidade de que a imagem monofilética não seja a mais coerente diante das evidências fósseis. É verdade que a descendência comum universal prenuncia a progressão de formas de vida menos complexas para mais complexas, o que fica evidente de modo geral no registro fóssil. No entanto, as descontinuidades e os surgimentos repentinos parecem, à primeira vista, contradizer a maneira pela qual a teoria retrata a história da vida. De modo semelhante, a forma em que os surgimentos ocorrem, de cima para baixo, contradiz sua imagem do acúmulo gradativo de pequenas mudanças incrementais ao longo do tempo. De fato, a DCU retrata a história da vida como uma grande árvore ramificada em que cada nova linhagem surge exatamente por meio de um processo de mudança gradativa e contínua, e não repentina e descontínua. É claro que os proponentes do conceito monofilético procuraram apresentar hipóteses ad hoc auxiliares, como a hipótese dos artefatos, a fim de desconsiderar a ausência das esperadas evidências de fósseis transicionais genuínos — isto é, de intermediários temporais — que liguem supostas formas ancestrais a seus descendentes no registro sedimentar. Apesar disso, unir a DCU a uma hipótese auxiliar como essa não é, de modo algum, o único meio de explicar a descontinuidade evidente no registro fóssil (supondo que forneça uma explicação adequada para essa descontinuidade; veja abaixo).

Considere, antes, o conceito polifilético da história biológica. Ele apresenta a história da vida como um pomar de árvores separadas e desligadas umas das outras em que importantes grupos novos de plantas e animais são introduzidos no registro fóssil de forma progressiva e descontínua. Esse conceito explica a sucessão fóssil de modo igualmente adequado, mas também podemos argumentar que descreve a descontinuidade que caracteriza os surgimentos de modo mais preciso (ou, pelo menos, mais natural e simples, sem hipóteses auxiliares) do que o conceito monofilético. Aliás, a descontinuidade difundida é exatamente aquilo que se deve esperar encontrar no registro fóssil baseado em um conceito polifilético da história da vida.[61]

O conceito polifilético e os intermediários morfológicos

Mas e quanto às formas intermediárias de vida, das quais tratamos acima, e que os proponentes da descendência comum citam como corroboração de sua teoria? De que maneira sua existência se harmoniza com a proposta de que o registro fóssil mostra descontinuidade difundida? E como o conceito polifilético explica esses intermediários?

Lembre-se, primeiramente, da distinção que fizemos entre intermediários morfológicos e temporais. A grande maioria dos intermediários no registro fóssil exemplifica o tipo morfológico, e não temporal. Para que um fóssil seja, demonstravelmente, parte de uma sequência temporal, esse fóssil intermediário precisa estar entre um ancestral plausível e seus possíveis descendentes nos estratos sedimentares.

Consequentemente, quando os proponentes da descendência comum universal afirmam que intermediários fósseis são extremamente comuns (veja acima) e aqueles que duvidam da proposta de descendência afirmam que os fósseis transicionais estão, em sua maior parte, ausentes, nenhum dos lados está estritamente incorreto. Antes, os dois lados estão se comunicando de forma ineficaz, pois têm em mente tipos distintos de intermediários.

Quando proponentes da descendência comum universal falam de fósseis transicionais, geralmente se referem a fósseis como o Archaeopteryx, que apresenta um mosaico de características em que alguns dos traços, mas nem todos, de um suposto grupo ancestral proposto (como os répteis) estão presentes na forma intermediária, enquanto alguns dos traços (mas não todos) de um suposto grupo descendente (como os pássaros) também estão presentes no intermediário. Como observamos acima, a teoria da

descendência comum universal teria a expectativa de que várias dessas formas morfologicamente intermediárias estariam presentes no registro fóssil, e de fato estão. Portanto, a DCU pode oferecer uma explicação imediata para a presença de muitos desses intermediários no registro, especialmente para as muitas formas que se encontram morfologicamente entre táxons distintos mais elevados (i.e., ordens e famílias). Deve-se observar, porém, que a maioria desses fósseis transicionais também apresenta traços anatômicos especializados que os excluem da linhagem ancestral direta e os situam em ramos laterais da árvore, próximos aos supostos descendentes. Não são supostos ancestrais.

Não obstante, um conceito polifilético da história da vida também é capaz de explicar essas formas morfologicamente intermediárias. Tendo em conta a descontinuidade difundida, salvo as exceções indicadas, e a ausência de verdadeiras sequências transicionais (i.e., intermediários cronológicos) entre importantes grupos de organismos discutidos acima, os proponentes de um conceito polifilético não consideram fósseis como o Archaeopteryx representantes de uma sequência temporalmente transicional que leva do ancestral ao descendente (nem precisam fazê-lo), mas sim, exatamente como um “mosaico” de traços produzidos por um designer inteligente que, à semelhança dos engenheiros ou artistas humanos que conhecemos, pode escolher harmonizar diferentes traços em combinações singulares, exemplificando uma forma distinta com elementos ou partes em comum com dois ou mais outros produtos de sua criação (veja tb. nota 61).

Conceito polifilético, descontinuidade e supostos intermediários transicionais

Por esse motivo, a fim de decidir se um conceito polifilético ou monofilético da história da vida se harmoniza mais adequadamente com os dados, cremos que a classe mais importante de evidências

a considerar continua a ser o quadro de descontinuidade e o surgimento repentino de importantes grupos de organismos. Como observamos anteriormente, a tentativa de minimizar esse quadro ao dizer que é um “artefato” de amostragem incompleta ou a preservação incompleta do registro fóssil não foi, em sua maior parte, bem-sucedida na paleontologia. (Meyer, no capítulo 3 de seu livro Darwin’s doubt [A dúvida de Darwin], explica em mais detalhes por que os paleontólogos rejeitam cada vez mais a hipótese do artefato.) E, no entanto, as evidências de verdadeiras sequências transicionais (i.e., intermediários temporais, como os chamamos) são extremamente raras no registro fóssil, especialmente entre grupos taxonômicos mais elevados. Até mesmo as supostas sequências transicionais mais impressionantes, como a sequência de répteis semelhantes a mamíferos e a de mamíferos terrestres para baleias, ambas apresentadas como prova incontestável da descendência comum universal, são: (1) na melhor das hipóteses, exceções extremamente raras de um quadro geral de descontinuidade ou (2) na pior das hipóteses, não são, de maneira alguma, evidências da transformação contínua como dizem os proponentes da descendência comum universal.

Considere a suposta sequência até as baleias totalmente aquáticas. Embora seja citada com frequência como exemplo de uma transição evolutiva suave, essa suposta sequência transicional apresenta evidências claras de surgimento repentino.[62] Em The walking whales: from land to water in eight million years [As baleias ambulantes: da terra para a água em oito milhões de anos], J. G. M. Thewissen, o eminente paleontólogo especializado em cetáceos, reconhece que, em uma “transição drástica”, as baleias estavam “passando por rápida mudança evolutiva”, com traços que “mudam repentinamente”.[63] Thewissen compara a evolução das baleias a partir de mamíferos terrestres à conversão de um trem-bala em um submarino nuclear. Ele observa: “As baleias começaram com […] um corpo aprimorado, adaptado para a vida na terra. Mudaram-no, em cerca de oito milhões de anos, para um corpo perfeitamente ajustado para o oceano”.[64] Evidências fósseis mais recentes mostram que as primeiras baleias inteiramente aquáticas, os

basilossaurídeos, entraram em cena de modo ainda mais repentino do que se imaginava anteriormente. Os basilossaurídeos surgiram 49 milhões de anos atrás (MAA), talvez apenas 4,5 milhões de anos depois dos primeiros paquicetídeos, uma família de mamíferos terrestres supostamente ancestral às baleias.[65] Os basilossaurídeos são anteriores até mesmo a alguns de seus supostos antepassados protocetídeos, como a "proto-baleia" Maiacetus, de 47,5 milhões de anos, um mamífero que dava à luz em terra, tinha membros traseiros bem desenvolvidos e era desprovido até mesmo de lobos rudimentares da cauda.[66] De fato, a árvore filogenética baseada na análise cladística de fósseis não revela uma origem gradual das adaptações aquáticas; aliás, os traços definidores das verdadeiras baleias surgem repentinamente no clado Pelagiceti.[67] (Problemas parecidos, embora defensavelmente mais sérios, afligem a suposta sequência de transição de mamíferos semelhantes a répteis.[68]

Portanto, embora a descendência comum e sua imagem monofilética inteiramente relacionada da história biológica sejam capazes de explicar algumas das evidências fósseis — como a progressão de formas cada vez mais complexas e as semelhanças cada vez maiores da forma fóssil com as formas modernas de vida, à medida que os observadores ascendem na coluna estratigráfica — o conceito polifilético é capaz de explicar essas mesmas classes de evidências e, a nosso ver, outros aspectos das evidências fósseis (como a descontinuidade dos fósseis, a forma de surgimento "de cima para baixo" e a ausência difundida de genuínos intermediários temporais/transicionais) de modo mais adequado e simples do que o conceito monofilético. Aliás, o conceito polifilético parece explicar e descrever mais adequadamente o quadro geral de complexidade crescente e surgimento repentino do que o faz o conceito monofilético.

VI. Outras classes de evidências e a teoria da descendência comum universal

Constatamos que essa mesma relação lógica se mantém entre outras classes de evidências biológicas e esses conceitos concorrentes da história biológica. Se apenas algumas das facetas das evidências em questão forem consideradas, o conceito monofilético da história da vida explica as evidências tão bem quanto o conceito polifilético. Se, contudo, outras facetas dessas evidências forem consideradas, o conceito polifilético fornece, no fim das contas, uma explicação mais adequada de todas as facetas dessa classe relevante de evidências.

Considere, por exemplo, a homologia molecular, a classe de evidências que, no parecer de muitos biólogos, corrobora a DCU de modo mais conclusivo. Quando os biólogos comparam as sequências de aminoácidos de proteínas e genes de diferentes espécies, com frequência observam que são bastante parecidas no arranjo “letra por letra” de suas subunidades portadoras de informações. Comparações dos genomas do chimpanzé e do ser humano mostraram que os dois são entre 95% e 99% semelhantes quanto às sequências.[69] Para os proponentes da DCU, essa semelhança é resultado do fato de que os chimpanzés e os seres humanos têm um ancestral comum, cujo genoma ancestral evoluiu mais adiante de duas maneiras ligeiramente distintas.

Mas essa é apenas uma das possíveis explicações. A semelhança entre genes e proteínas distintos em organismos distintos também pode ter surgido de forma separada, como resultado da escolha feita por um designer inteligente de fornecer a organismos distintos capacidades funcionais semelhantes em nível molecular. Por exemplo, de acordo com essa ideia, as proteínas de hemoglobina em chimpanzés e seres humanos devem ter sequências ou estruturas de aminoácidos semelhantes (como é o caso),[70] uma vez que desempenham as mesmas funções em cada animal, a saber, transportar oxigênio pela circulação sanguínea. Portanto, assim como na progressão fóssil, as evidências de semelhança de sequências permitem mais de uma explicação.

Ademais, como no caso das evidências fósseis, um quadro alternativo (em lugar do conceito monofilético) da história da vida explica melhor outros aspectos das evidências moleculares. Considere: se a imagem da árvore da vida de Darwin é exata, devemos esperar encontrar diferentes tipos de evidências biológicas que apontem para a mesma árvore filogenética. Uma vez que a vida teve apenas uma história, nesse caso, uma "história de família" dos organismos, com base na anatomia comparativa, deve corresponder a uma história com base em comparações de DNA, RNA e proteínas. Muitos estudos mostraram, porém, que árvores derivadas de análises da anatomia com frequência são conflitantes com árvores baseadas em biomacromoléculas. Alguns exemplos recentes de casos em que dados moleculares e morfológicos produzem árvores genéticas incrivelmente distintas são gramíneas,[71] animais metazoários,[72] répteis (i.e., a posição das tartarugas)[73] e lagartos.[74] Todos esses exemplos contradizem os resultados esperados com base na teoria da descendência comum universal.

Pior ainda, análises moleculares diversas com frequência geram árvores evolutivas extremamente diferentes.[75] Como o biólogo Michael Lynch observa, "análises baseadas em genes distintos, e até mesmo análises distintas com base nos mesmos genes", podem resultar em "uma diversidade de árvores filogenéticas".[76] Mais recentemente, especialistas em genômica encontraram milhares de genes em diferentes organismos sem semelhança conhecida com qualquer outro gene conhecido.[77] O caráter difundido desses genes "órfãos" não homólogos é completamente inesperado, tendo em conta a DCU. E, no entanto, se formas de vida diversas se originaram de modo descontínuo e separado, não há motivo para esperar que árvores derivadas de diferentes análises gerem uma só árvore convergente. Além disso, se formas de vida diversas foram projetadas de modo inteligente, com um mosaico de características, das quais compartilham algumas com uns organismos e outras com outros organismos, é de esperar que análises "filogenéticas" gerem árvores conflitantes, dependendo dos traços escolhidos. De fato, análises filogenéticas de traços distintos presentes em objetos

tecnológicos distintos projetados por seres humanos geraram exatamente essas árvores conflitantes.

Por fim, há casos em que as evidências a favor da DCU simplesmente desmoronaram. Em A origem, Darwin afirmou que embriões de classes distintas de vertebrados progrediam por fases semelhantes de desenvolvimento ao passarem de embriões a adultos. Para ele, essa era uma indicação de que classes de vertebrados distintas compartilhavam um ancestral comum, no qual esse quadro comum de desenvolvimento havia se originado.[78] Na realidade, porém, classes de vertebrados distintas não progridem por fases semelhantes de desenvolvimento embrionário.[79] E, no entanto, Darwin considerava as supostas semelhanças no desenvolvimento dos vertebrados "a mais convincente classe de fatos a favor da" descendência comum.

VII. Conclusão

Em resumo, a argumentação a favor da DCU está fundamentada, em parte, em: (1) asserções factuais que se evaporaram, (2) evidências circunstanciais que permitem explicações alternativas e (3) evidências (como a descontinuidade fóssil e árvores filogenéticas conflitantes) explicadas de modo mais adequado por um conceito polifilético da história biológica.[80] Por isso, tornamo-nos céticos a respeito da teoria da descendência comum universal e de versões da evolução teísta que propõem esse segundo significado de evolução, conforme descrito na "Introdução científica e filosófica" da presente obra.

[1] Em A origem, Darwin argumentou que "todos os seres vivos que já viveram nesta Terra são descendentes de uma só forma primordial" (Charles Darwin, On the origin of species by means of natural selection, fac-símile da 1. ed. [London, Reino Unido: John Murray, 1859; reimpr., Cambridge: Harvard University Press, 1964], p. 484)

[edição em português: A origem das espécies, tradução de John Green (São Paulo: M. Claret, 2005)]. Em outra passagem de A origem, Darwin também reconheceu a possibilidade de que a vida tenha surgido de uma forma de vida original ou de algumas formas de vida originais.

[2] Veja, e.g., Donald R. Prothero, Evolution: what the fossils say and why it matters (New York: Columbia University Press, 2007); Jerry Coyne, Why evolution is true (Oxford: Oxford University Press, 2009) [edição em português: Por que a evolução é uma verdade (São Paulo: JSN, 2014)]; Richard Dawkins, The greatest show on Earth: the evidence for evolution (New York: Free Press, 2009) [edição em português: O maior espetáculo da Terra: as evidências da evolução, tradução de Laura Teixeira Motta (São Paulo: Companhia das Letras, 2014)].

[3] Philip D. Gingerich, "Species in the fossil record: concepts, trends, and transitions", Paleobiology 11 (1985): 27-41.

[4] E.g., Stephen C. Meyer, Darwin's doubt: the explosive origin of animal life and the case for intelligent design (New York: HarperOne, 2013).

[5] Dawkins, Greatest show on Earth, p. 164.

[6] Veja, e.g., Deborah Haarsma, "Evolutionary creation", in: James Stump, org., Four views on Creation and evolution (Grand Rapids: Zondervan, 2017).

[7] Veja, e.g., o comentário de Darrel Falk em uma resenha de Darwin's doubt no site BioLogos, disponível em: http://biologos.org/questions/biologos-id-creationism. Ali, Falk reconhece que Darwin's doubt identifica corretamente a origem da forma animal como "um dos grandes mistérios da biologia evolutiva hoje". Falk observa que, na verdade, esse problema nunca foi tratado pela teoria neodarwiniana, e reflete sobre sua experiência como professor universitário de evolução ao descobrir as limitações da teoria clássica diante da origem da evolução animal complexa e

da origem da novidade morfológica. Ele acrescenta que o processo de seleção natural, por mais importante que seja em certos contextos, não é o "mecanismo que impele" a mudança macroevolutiva e, portanto, que o mistério da explosão cambriana ainda aguarda uma solução.

[8] Stephen C. Meyer, "Of clues and causes: a methodological interpretation of origin of life studies" (tese de doutrorado, Department of History and Philosophy of Science, Cambridge University Press, 1990); Charles S. Peirce, "Abduction and induction", in: J. Buchler, org., The philosophy of Peirce (London, Reino Unido: Routledge, 1956), p. 150-4; Peirce, Collected Papers, edição de Charles Hartshorne; P. Weiss (Cambridge: Harvard University Press, 1931-1935), 6 vols.

[9] Meyer, "Of clues and causes", p. 25.

[10] Em livros que argumentam a favor do design inteligente, um de nós (Meyer) mostra como a argumentação a favor do design inteligente, que começa com uma inferência abdutiva, foi fortalecida exatamente por esse processo de eliminação, que torna a argumentação a favor do design inteligente não apenas uma inferência abdutiva, mas uma inferência abdutiva da melhor explicação de todas. Veja, e.g., Meyer, Darwin's doubt; Stephen C. Meyer, Signature in the cell: DNA and the evidence for intelligent design (New York: HarperOne, 2009).

[11] Meyer, "Of clues and causes", p. 77-136.

[12] Na seção abaixo, descrevemos os aspectos do registro fóssil considerados, em geral, os argumentos mais fortes a favor da descendência comum universal. Não obstante, há outros aspectos do registro fóssil que proponentes da DCU também citam a favor da teoria. Por exemplo, à medida que formas fossilizadas progridem de estratos mais antigos inferiores para estratos mais recentes superiores, as formas dos estratos superiores apresentam semelhança crescente com formas modernas de vida, como seria de esperar se todas as formas de vida fossem descendentes de um

ancestral comum e tivessem acumulado gradativamente pequenas diferenças durante longos períodos. De acordo com essa perspectiva da história biológica, formas fossilizadas modernas e mais jovens devem ter acumulado mais mudanças mutacionais e, portanto, em geral, parecem bem mais dessemelhantes às formas iniciais de vida do que seria o caso se fossem comparadas com outras formas fossilizadas mais recentes ou outras formas modernas. A dessemelhança extrema entre formas antigas e modernas é mais pronunciada quando comparamos formas modernas de vida com a biota extremamente antiga e quase alienígena do período ediacarano (635-541 milhoes de anos atrás = MAA) e com várias formas exóticas de vida (o que Stephen Jay Gould chama “vida maravilhosa”) do período cambriano (541-485 MAA). Não obstante, o fato de que as formas fossilizadas de vida se tornam cada vez mais semelhantes às formas modernas à medida que ascendemos pela coluna estratigráfica também fica evidente nos táxons que surgem muito depois no registro fóssil. Também nesse caso, o quadro precisa ser explicado como outra consequência esperada da descendência comum com modificação a partir de um ancestral comum. Em uma futura monografia, um de nós (Bechly) fornecerá uma avaliação mais abrangente desse e de todos os outros argumentos a favor da descendência comum e contrários a ela, tomando como base diversos aspectos do registro fóssil. Neste capítulo, mostramos (veja abaixo na nota 61) de que maneira os céticos da descendência comum universal que adotam um conceito “polifilético” da história da vida também podem explicar a semelhança crescente com formas de vida modernas que os fósseis progressivamente mais jovens apresentam.

[13] Prothero, Evolution: what the fossils say and why it matters.

[14] Ibidem.

[15] Héctor E. Ramírez-Chávez et al., “Resolving the evolution of the mammalian middle ear using Bayesian inference”, Frontiers in Zoology 13, n. 39 (2016): 1-10.

[16] Tradução de John Green (São Paulo: M. Claret, 2005).

[17] Mike Foote; John J. Sepkoski Jr., “Absolute measures of the completeness of the fossil record”, Nature 398 (1999): 415-7.

[18] Cleveland P. Hickman et al., Integrated Principles of Zoology, 8. ed. (St. Louis: Times Mirror/Mosby College Publishing, 1988).

[19] Elizabeth A. Bell et al., “Potentially biogenic carbon preserved in a 4.1 billion-year-old zircon”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 112 (2015): 14518-21.

[20] Allen P. Nutman et al., “Rapid emergence of life shown by discovery of 3,700-million-year-old microbial structures”, Nature 537 (2016): 535-8.

[21] Norman H. Sleep, “The Hadean-Archaean environment”, Cold Spring Harbor Perspectives in Biology 2 (2010): a002527; Jeff Hecht, “Photosynthesis began on Earth 3.8 billion years ago”, New Scientist 2905 (2013): 9; Ernesto Pecoits et al., “Atmospheric hydrogen peroxide and Eoarchean iron formations”, Geobiology 13 (2015): 1-14.

[22] Simone Marchi et al., “Widespread mixing and burial of Earth’s Hadean Crust by asteroid impacts”, Nature 511 (2014): 578-82.

[23] Lawrence A. David; Eric J. Alm, “Rapid evolutionary innovation during an archaean genetic expansion”, Nature 469 (2011): 93-6.

[24] Cf. Douglas D. Axe, “Estimating the prevalence of protein sequences adopting functional enzyme folds”, Journal of Molecular Biology 341 (2004): 1295-315; Axe, Undeniable: how biology confirms our intuition that life is designed (San Francisco: HarperOne, 2017); cf. também a discussão do problema do tempo de espera in: Michael J. Behe; David W. Snoke, “Simulating evolution by gene duplication of protein features that require multiple amino acid residues”, Protein Science 13 (2004): 2651-64; Behe, The edge of evolution: the search for the limits of Darwinism (New York: Free Press, 2007); Rick Durrett; Deena Schmidt, “Waiting for two mutations: with applications to regulatory sequence evolution

and the limits of Darwinian evolution", Genetics 180 (2008): 1501-9; Ann K. Gauger; Douglas D. Axe, "The evolutionary accessibility of new enzymes functions: a case study from the biotin pathway", BIO-Complexity 2011: 1-17; Meyer, Darwin's doubt.

[25] John A. Cunningham, "The origin of animals: can molecular clocks and the fossil record be reconciled?", Bioessays 39 (2017): 1600120; Graham E. Budd; Sören Jensen, "The origin of the animals and a 'savannah' hypothesis for early bilaterian evolution", Biological Reviews 92 (2017): 446-73.

[26] Bing Shen et al., "The Avalon Explosion: evolution of Ediacara morphospace", Science 319 (2008): 81-4.

[27] Samuel A. Bowring et al., "Calibrating rates of early Cambrian Evolution", Science 261 (1993): 1293-8; Douglas H. Erwin et al., "The Cambrian conundrum: early divergence and later ecological success in the early history of animals", Science 334 (2011): 1091-7; Charles R. Marshall, "Explaining the Cambrian 'explosion' of animals", Annual Review of Earth and Planetary Sciences 34 (2006): 355-84; Graham E. Budd, "The earliest fossil record of the animals and its significance", Philosophical Transactions of the Royal Society B 363 (2008): 1425-34; Budd, "Animal evolution: trilobites on speed", Current Biology 23 (2013): R878-80; Michael S. Y. Lee et al., "Rates of phenotypic and genomic evolution during the Cambrian Explosion", Current Biology 23 (2013): 1889-95; Degan Shu et al., "Birth and early evolution of metazoans", Gondwana Research 25 (2014): 884-95.

[28] Charles R. Marshall; James W. Valentine, "The importance of preadapted genomes in the origin of the animal bodyplans and the Cambrian Explosion", Evolution 64 (2010): 1189-201; Douglas H. Erwin; James W. Valentine, The Cambrian Explosion: the construction of animal biodiversity (Greenwood Village: Roberts, 2013).

[29] Em linhas gerais, seguimos Erwin, Valentine e outros que são especialistas no período cambriano, datando a duração da explosão

cambriana como um todo em cerca de dez milhões de anos. Em Darwin's doubt, porém, Meyer também mostra — ao unir as conclusões de duas análises separadas, uma de Douglas Erwin e outra de Samuel Bowring, geocronologista do MIT — que entre treze e dezesseis novos filos animais surgiram de modo repentino em um período de apenas cinco a seis milhões de anos no meio do Cambriano. Veja Bowring et al., "Calibrating rates of early Cambrian evolution"; Erwin et al., "Cambrian conundrum"; Meyer, Darwin's doubt, p. 73.

[30] Simon Conway Morris, "Cambrian 'Explosion': slow-fuse or megatonnage?", Proceedings of the National Academy of Sciences USA 97 (2000): 4426-9; Morris, "Darwin's dilemma: the realities of the Cambrian 'Explosion'", Philosophical Transactions of the Royal Society B 361 (2006): 1069-83.

[31] "Evolution's big bang", Time magazine (December 4, 1995).

[32] Morris, "Darwin's dilemma".

[33] Thomas Servais et al., "The Great Ordovician Biodiversification Event (GOBE): the palaeo-ecological dimension", Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 294 (2010): 99-119; David A. T. Harper et al., "The Great Ordovician Biodiversification Event: reviewing two decades of research on diversity's big bang illustrated by mainly brachiopod data", Palaeoworld 24 (2015): 75-85.

[34] James O'Donoghue, "The Ordovician: life's second big bang", New Scientist 2660 (2008): 34-7.

[35] Christian Klug et al., "The Devonian Nekton Revolution", Lethaia 43 (2010): 465-77.

[36] Gareth J. Fraser et al., "The Odontode Explosion: the origin of tooth-like structures in vertebrates", Bioessays 32 (2010): 808-17.

[37] Richard M. Bateman et al., "Early evolution of land plants: phylogeny, physiology, and ecology of the primary terrestrial

radiation", Annual Review of Ecology and Systematics 29 (1998): 263-92.

[38] Arthur N. Strahler, Science and Earth history: the evolution/Creation controversy (Buffalo: Prometheus, 1999); Conrad C. Labandeira, "The fossil record of insect extinction: new approaches and future directions", American Entomologist 51 (2005): 14-29; David Grimaldi; Michael S. Engel, Evolution of the insects (Cambridge: Cambridge University Press, 2005); David B. Nicholson et al., "Changes to the fossil record of insects through fifteen years of discovery", PLoS ONE 10 (2015): 1-61; Yan-hui Wang et al., "Fossil record of stem groups employed in evaluating the chronogram of insects (Arthropoda: Hexapoda)", Scientific Reports 6 (2016): 38939.

[39] Peter D. Ward, Out of thin air (Washington: Joseph Henry, 2006), p. 160.

[40] Martin D. Ezcurra, "Biogeography of triassic tetrapods: evidence for provincialism and driven sympatric cladogenesis in the early evolution of modern tetrapod lineages", Proceedings of the Royal Society B 277 (2010): 2547-52

[41] Ward, Out of thin air.

[42] Michael J. Everhart, "Rapid evolution, diversification, and distribution of mosasaurs (Reptilia; Squamata) prior to the K-T boundary", Tate 2005 11th Annual Symposium in Paleontology and Geology, Casper, WY (2005): 16-27.

[43] Michael W. Caldwell, "Squamate phylogeny and the relationships of snakes and mosasaurs", Zoological Journal of the Linnean Society 125 (2008): 115-47.

[44] Ibidem; Jack L. Conrad, "Phylogeny and systematics of Squamata (Reptilia) based on morphology", Bulletin of the American Museum of Natural History 310 (2008); Jacques A. Gauthier et al., "Assembling the squamate tree of life: perspectives from the

phenotype and the fossil record", Bulletin of the Peabody Museum of Natural History 53 (2012): 3-308.

[45] William E. Friedman, "The meaning of Darwin's 'abominable mystery'", American Journal of Botany 96 (2009): 5-21.

[46] Laurent Augusto et al., "The enigma of the rise of angiosperms: can we untie the knot?", Ecology Letters 17 (2014): 1326-38.

[47] Maureen A. O'Leary et al., "The placental mammal ancestor and the post-K-Pg radiation of placentals", Science 339 (2013): 662-7.

[48] J. David Archibald, "Eutheria (placental mammals)", in: Encyclopedia of Life Sciences/eLS (Chichester, Reino Unido: Wiley, 2012).

[49] Richard O. Prum et al., "A comprehensive phylogeny of birds (Aves) using targeted next-generation DNA sequencing", Nature 526 (2015): 569-573.

[50] Stephen L. Brusatte et al., "The origin and diversification of birds", Current Biology 25 (2015): R888-98.

[51] Steven Poe; Alison L. Chubb, "Birds in a bush: five genes indicate explosive evolution of avian orders", Evolution 58 (2004): 404-15.

[52] Gavin H. Thomas, "Evolution: an avian explosion", Nature 526 (2015): 516-7.

[53] Alan Feduccia, "'Big bang' for tertiary birds?", Trends in Ecology and Evolution 18 (2003): 172-6.

[54] Gerald Mayr, "The origins of crown group birds: molecules and fossils", Palaeontology 57 (2014): 231-42; Mayr, Avian evolution: the fossil record of birds and its paleobiological significance (Chichester, Reino Unido: Wiley, 2016).

[55] John Hawks et al., "Population bottlenecks and Pleistocene human evolution", Molecular Biology and Evolution 17 (2000): 2-22.

[56] Diane Swanbrow, “New study suggests big bang theory of human evolution” (University of Michigan, comunicado de imprensa [January 10, 2000], disponível em: http://ns.umich.edu/Releases/2000/Jan00/r011000b.html).

[57] Hawks et al., “Population bottlenecks and Pleistocene human evolution”, 4. Citam Craig S. Feibel et al., “Stratigraphic context of fossil hominids from the omo group deposits: Northern Turkana basin, Kenya, and Ethiopia”, American Journal of Physical Anthropology 78 (1989): 595-622.

[58] Richard Dawkins, Unweaving the rainbow (Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 1998), p. 201 [edição em português: Desvendando o arco-íris: ciência, ilusão e encantamento (São Paulo: Companhia das Letras, 2000)].

[59] Charles Darwin, On the origin of species, p. 120-5.

[60] Douglas H. Erwin et al., “A comparative study of diversification events”, Evolution 41 (1987): 1177-86, 1183. Veja também Erwin et al., “The Cambrian conundrum: early divergence”; Bowring et al., “Calibrating rates of early Cambrian evolution”.

[61] Um conceito polifilético da história da vida também pode explicar a progressão ordenada de formas fósseis à medida que ascendemos na coluna estratigráfica, ou seja, a ordem estratigráfica de formas menos semelhantes para formas mais semelhantes de vida. Se acontecimentos de origem polifiléticos descontínuos podem ser considerados expressões espaço-temporais de ideias (ou formas platônicas) na mente de um designer inteligente ou Criador, então a sucessão rumo a uma maior semelhança com formas modernas de vida pode refletir uma ordenação racional dessas ideias ou formas na mente desse Criador (essa ideia, desenvolvida abaixo, foi proposta por Richard von Sternberg em uma conversa pessoal).

Essa proposta tem recebido apoio não premeditado ou intencional de um grupo de taxonomistas, uma escola da sistemática biológica, conhecidos como “cladistas de padrão”. Desde o final da década de

1970, os cladistas de padrão defendem o sistema de classificação clássico de “grupos dentro de grupos” de Carl Linnaeus que todos os biólogos empregam. No sistema hierárquico de classificação de Linnaeus, todas as características (i.e., traços) de um grupo classificatório superior ou “superordenado” (como um filo) também estão presentes nos grupos classificatórios inferiores ou “subordinados” (como as classes ou ordens) dentro desse grupo maior, embora os organismos que representem grupos inferiores ou subordinados também tenham outros traços que os distinguem de outros organismos do mesmo nível taxonômico.

Os cladistas de padrão mostraram que esse sistema de classificação não apenas reflete de modo elegante a forma de distribuição das características no mundo vivo, mas também representa um modo maximamente eficiente de guardar e recuperar informações a respeito da distribuição dessas características em diferentes grupos de organismos, independentemente de como tenham surgido. Em outras palavras, os cladistas de padrão mostraram que a forma de distribuição de características captada pelo sistema de classificação de grupos dentro de grupos representa uma ordenação lógica ou racional de grupos, quer essas formas tenham surgido por descendência contínua com modificação a partir de ancestrais comuns, quer não, desde que a hierarquia e a parcimônia sejam pressupostas como axiomas epistemológicos. Por isso, para os cladistas, os cladogramas em forma de árvores que eles empregam para retratar essa hierarquia de grupos dentro de grupos no mundo vivo são representações de uma ordenação lógica da distribuição de características tanto em organismos fossilizados como em organismos existentes, mas não necessariamente uma representação da história biológica. (Veja: Norman I. Platnick, “Philosophy and the transformation of cladistics”, Systematic Zoology 28 [1979]: 537-46; Andrew V. Z. Brower, “Evolution is not a necessary assumption of cladistics”, Cladistics 16 [2000]: 143-54).

Esse conceito propõe um modo inteiramente diferente de interpretar a progressão ordenada de formas fósseis na coluna estratigráfica. De fato, supondo que as origens descontínuas de novas formas de

vida (documentadas no registro fóssil) representem infusões projetadas de forma inteligente de novas informações na biosfera (como um de nós, Meyer, argumentou em outro texto), pareceria perfeitamente bem fundamentado esperar que formas ou moldes exemplificados nessas novas formas de vida expressassem uma ordem racional na mente de um designer ou Criador, refletindo, por sua vez, critérios racionais como os que são propostos pelos cladistas de padrão.

Ademais, várias maneiras óbvias de organizar essas ideias ou formas seriam: (1) ordená-las em progressão, das formas mais simples de modo geral para as formas mais complexas (como fica evidente no fenômeno da progressão fóssil); (2) ordená-las para que formas posteriores expressem variações de expressões anteriores mais básicas de um tema ou projeto de design em comum (como fica evidente no surgimento do alto para baixo); e (3) organizar a introdução de novas formas de um modo teleológico, ou voltado para uma finalidade, para que, à medida que as formas são introduzidas no registro fóssil, assemelhem-se cada vez mais com formas que virão muito depois (como fica evidente na semelhança crescente das formas fósseis mais recentes com formas existentes). Além disso, dentro desse conceito, as formas tradicionais intermediárias (recentes ou fósseis) existentes também refletiriam a organização espaço-temporal desses moldes, ou expressões de ideias, na mente do Criador, e não um processo contínuo de descendência material.

Claro que o caráter não materialista dessa explicação não atrai filosófica ou esteticamente os biólogos evolucionistas comprometidos com o naturalismo metodológico (para uma crítica desse princípio, veja o cap. 19), mas a ideia de que a semelhança crescente de formas fósseis com formas modernas contradiz (ou não pode ser explicada por) um conceito polifilético da história biológica é claramente falsa. De fato, Louis Agassiz, o mais erudito paleontólogo e sistematista do século 19, considerava que tanto a forma de relações entre os organismos descrita no sistema de classificação de Linnaeus como a maneira lógica, porém

descontínua, pela qual as novas formas de vida foram introduzidas no registro fóssil podiam ser explicadas elegantemente como expressão de uma ordenação lógica preexistente, ou um projeto de design, na mente de uma inteligência projetista (J. L. R. Agassiz, Recherches sur 1es poissons fossiles [Neuchatel, 1833-1844], 5 vols. e suplemento. Datas de publicação das partes são fornecidas por W. H. Brown in: A. S. Woodward; C. D. Sherborn, Catalogue of British fossil vertebrata [London, Reino Unido: Dulau, 1890], xxv-xxix; Agassiz, An essay on classification [London, Reino Unido: Longmans, 1859]).

As considerações da teoria moderna do design inteligente (DI) acrescentam plausibilidade a esse conceito. Como os proponentes do DI destacaram, a origem descontínua de formas inéditas de vida, conforme aparecem atestadas no registro fóssil, teriam exigido a produção de novas formas genéticas e epigenéticas de informação. E, uma vez que, como um de nós (Meyer) argumentou em outro texto, o design inteligente é a melhor explicação para a origem dessas infusões de informações funcionais, parece perfeitamente bem fundamentado esperar que o arranjo de novas formas de vida ao longo do tempo expressasse uma organização racional, ou seja, que refletisse o papel de uma causação racional ou inteligente na origem e na introdução de novas formas de vida na biosfera (Meyer, Darwin's doubt, p. 336-403).

[62] John Gatesy et al., "A phylogenetic blueprint for a modern whale", Molecular Phylogenetics and Evolution 66 (2013): 479-506; Stuart Wolpert, "UCLA biologists report HOW whales have changed over 35 million years", UCLA Newsroom (May 28, 2010), disponível em: http://newsroom.ucla.edu/releases/ucla-biologists-report-how-whales-159231; Graham J. Slater et al., "Diversity versus disparity and the radiation of modern cetaceans", Proceedings of the Royal Society B 277 (2010): 3097-104; disponível em: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1055790312004186; http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/277/1697/3097.

[63] J. G. M. “Hans” Thewissen, The walking whales: from land to water in eight million years (Berkeley: University of California Press, 2014).

[64] Ibidem.

[65] Evidências geológicas da melhor qualidade mostram que os basilossaurídeos surgiram por volta de 49 MAA. Veja Mónica R. Buono et al., “Eocene Basilosaurid whales from the La Meseta formation, Marambio (Seymour) Island, Antarctica”, Ameghiniana 53 (2016): 296-315; Evolution News, “An unbearable rush: Antarctic whale fossil poses a challenge to evolution that won’t go away”, Evolution News and Views (November 16, 2016), disponível em: http://www.evolutionnews.org/2016/11/an_unbearable_r_1103292.html. O paquicetídeo mais antigo é o Himalayacetus, cerca de 53,5 milhões de anos atrás (MAA). Veja M. D. Uhen, “The origin(s) of whales”, Annual Review of Earth and Planetary Sciences 38 (2010): 189-219; Felix G. Marx et al., Cetacean paleobiology (Chichester, Reino Unido: Wiley, 2016). A fim de explicar a origem das características definidoras de baleias verdadeiramente aquáticas, Thewissen propôs que uma ou mais macromutações levou aos cetáceos modernos (Thewissen, Walking whales).

[66] Philip D. Gingerich et al., “New protocetid whale from the Middle Eocene of Pakistan: birth on land, precocial development, and sexual dimorphism”, PLoS ONE 4 (2009): e4366.

[67] Mark D. Uhen, “New protocetid whales from Alabama and Mississippi, and a new cetacean clade, Pelagiceti”, Journal of Vertebrate Paleontology 28 (2008): 589-93; Uhen, “Origin(s) of whales”.

[68] Veja Stephen C. Meyer et al., Explore evolution: the arguments for and against neo-Darwinism (Melbourne/London, Reino Unido: Hill, 2007), p. 20-4 e 128-33. Até mesmo uma sequência aparentemente bem organizada de intermediários transicionais pode ser, na melhor das hipóteses, duvidosa como evidência de descendência material contínua com modificação. Como observamos na nota 61, essa

sequência pode representar a organização racional de uma mente projetista, e não um processo de descendência material, como ocorre, digamos, com uma série de modelos parecidos, mas em constante mudança, do mesmo tipo de carro, ano após ano. Ademais, convém lembrar que organismos existentes podem facilmente ser organizados (pela avaliação de graus de semelhança ou complexidade) em séries hipotéticas de formas transicionais, desde as bactérias até os seres humanos, começando com cianobactérias, passando por bactérias arqueias, protistas (coanozoários), placozoários, platelmintos, quetognatas, cefalocordados, lampreias, peixes com pulmões, salamandras, tuataras, monotremados, gambás, muranhos, musaranhos arbóreos, lêmures, macacos, grandes primatas e humanos. Considerar que essa organização indica uma verdadeira sequência histórica e, portanto, é evidência de ancestralidade comum, cria uma mistura de padrão recorrente (ou sequência) e processo. O que observamos no presente, e no registro fóssil, é um padrão recorrente de semelhanças descontínuas que podem ser hierarquicamente organizadas (por graus de semelhança ou complexidade). No entanto, esse padrão ou arranjo, por si só, não nos diz qual foi o tipo de processo (ou causa) que levou a seu surgimento. Antes, essa é uma questão de interpretação das evidências que as próprias evidências não fornecem. A ancestralidade comum (descendência material com modificação) só pode ser considerada uma explicação plausível se houver um processo viável pelo qual uma forma de vida possa ser transformada em outra. Evidentemente, os neodarwinistas afirmam que a mutação aleatória e a seleção natural podem realizar essas transformações, mas as análises críticas do poder criador do mecanismo de mutação/seleção e de outros mecanismos evolutivos propostos mais recentemente apresentaram motivos convincentes para duvidarmos dessas asserções. (Veja caps. 1-9, e especialmente caps. 2 e 8 para um resumo dos motivos para duvidarmos do poder criador dos diversos mecanismos evolutivos.)

[69] Veja, e.g., Stefan Lovgren, “Chimps, humans 96 percent the same, gene study finds”, National Geographic News (August 31, 2005).

Veja também o capítulo 15 da presente obra (sobre o genoma humano).

[70] Susan Offner, "Using the NCBI genome databases to compare the genes for human and chimpanzee beta hemoglobin", The American Biology Teacher 72 (2010): 252-6.

[71] Bryan K. Simon, "Grass phylogeny and classification: conflict of morphology and molecules", Aliso 23 (2007): 259-66.

[72] Ronald A. Jenner, "When molecules and morphology clash: reconciling conflicting phylogenies of the metazoa by considering secondary character loss", Evolution and Development 6 (2004): 372-8.

[73] Ylenia Chiari et al., "Phylogenomic analyses support the position of turtles as the sister group of birds and crocodiles (archosauria)", BMC Biology 10 (2012): 65.

[74] Jonathan B. Losos et al., "Who speaks with a forked tongue? State-of-the-art molecular and morphological phylogenies for lizards differ fundamentally", Science 338 (2012): 1428-9.

[75] Veja, e.g., R. Christen et al., "An analysis of the origin of metazoans, using comparisons of partial sequences of the 28S RNA, reveals an early emergence of triploblasts", EMBO Journal 10 (1991): 499-503.

[76] Michael Lynch, "The age and relationships of the major animal phyla", Evolution 53 (1999): 319-25.

[77] Richard Buggs, "The evolutionary mystery of orphan genes", Nature.com (December 28, 2016), disponível em: https://natureecoevocommunity.nature.com/users/24561-richard-buggs/posts/14227-the-unsolved-evolutionary-conundrum-of-orphan-genes.

[78] Charles Darwin, “Chapter 13: mutual affinities of organic beings”, in: Darwin, On the origin of species by means of natural selection, p. 442, 449.

[79] Stephen J. Gould, “Abscheulich! Atrocious!”, Natural History 190 (2000): 42-9; Adam Sedgwick, “On the law of development commonly known as von Baer’s Law; and on the significance of ancestral rudiments in embryonic development”, Quarterly Journal of Microscopical Science 36 (1894): 35-52.

[80] Para documentação mais completa dessas proposições, veja Meyer et al., Explore evolution; Meyer, Darwin’s doubt, p. 114-35.

11

Descendência comum universal: uma análise crítica abrangente

Casey Luskin

RESUMO

Alguns evolucionistas teístas por vezes reconhecem problemas em relação ao mecanismo de mutação e seleção natural, mas quase todos eles afirmam que a parte histórica da teoria darwiniana, a descendência comum universal, é indiscutível. Desde o tempo de Darwin, a teoria da descendência comum universal firma-se em várias linhas independentes de evidências e argumentos: biogeografia, fósseis, homologia anatômica e semelhança embriológica. Em décadas recentes, foi acrescentada a essa lista a homologia molecular. Este capítulo mostrará que cada uma dessas linhas separadas de evidências é, na melhor das hipóteses, questionável; muitas linhas de novas evidências colocam seriamente em dúvida sua suposta “congruência” e refutam a argumentação a favor da descendência comum universal.

. . . . .

Alguns evolucionistas teístas por vezes reconhecem problemas em relação ao mecanismo de mutação e seleção natural (ou, pelo menos, recusam-se a defender seu poder criador). Não obstante, quase todos eles afirmam que a parte histórica da teoria darwiniana, a descendência comum universal, é indiscutível. Evolucionistas teístas proeminentes consideram a descendência comum universal quase um axioma de toda a ciência biológica, e ridicularizam os céticos por meio de comparações com aqueles que adotam a teoria do geocentrismo ou da Terra plana. Desde o tempo de Darwin, a teoria da descendência comum universal está firmada em várias linhas independentes de evidências e argumentos: biogeografia, fósseis, homologia anatômica e semelhança embriológica. Em décadas recentes, a homologia molecular foi acrescentada a essa lista. Este capítulo mostrará que cada uma dessas linhas separadas de evidências é, na melhor das hipóteses, questionável; muitas linhas de novas evidências colocam seriamente em dúvida sua suposta “congruência” e refutam a argumentação a favor da descendência comum universal.

Como outros capítulos mostraram, a evolução teísta adota, em essência, um ponto de vista evolutivo inteiramente materialista da história biológica e diz: “A propósito, foi assim que Deus criou tudo”. O termo “evolução”, contudo, pode ter significados distintos; alguns são controversos, outros não.

Para muitos, “evolução” significa simplesmente “mudança ao longo do tempo”. Tanto os evolucionistas teístas quanto os céticos de Darwin concordam que essa definição de evolução seja incontroversa e correta.

Outra definição é a descendência comum universal, a hipótese de que todos os organismos vivos são geneticamente aparentados por meio da descendência que sofreu modificações. De acordo com esse ponto de vista, além de todos os seres humanos viventes serem aparentados entre si, também compartilham um ancestral comum com macacos e, voltando ainda mais no tempo, somos parentes de tudo, desde cavalos até atuns, brócolis, fungos que causam pé de atleta e bactérias. Essa definição de evolução é controversa para

muitos céticos de Darwin (embora não todos) e é cada vez mais controversa entre os biólogos evolucionistas.

De acordo com a terceira definição da teoria da evolução, a seleção natural em ação sobre mutações aleatórias foi a força motriz por trás da história da vida. Essa definição é a mais controversa entre cientistas, tanto os de dentro como os de fora da comunidade evolutiva, e afirma que os mecanismos que produziram as mudanças ao longo do tempo (primeira definição) e a ancestralidade comum (segunda definição) aparentemente foram cegos e não dirigidos.

Outros capítulos na primeira parte da primeira seção deste livro trataram em detalhes da inadequação do mecanismo da evolução (terceira definição). O propósito deste capítulo é examinar somente a segunda definição, a descendência comum universal.

À primeira vista, a ancestralidade comum pode não parecer fundamental para tratar da evolução teísta. Afinal, a terceira definição é a que se refere à ideia de a história da vida não ter sido guiada, um tema central na discussão sobre a evolução teísta. Ademais, a ancestralidade comum é compatível com o design inteligente. Por exemplo, uma forma possível de entender o design inteligente é considerar que Deus guiou ativamente a história da vida, mas o fez de uma forma que levou os organismos a compartilharem uma ancestralidade comum. Essa ideia apoia o design inteligente e a ancestralidade comum e, ao mesmo tempo, evita muitas das dificuldades lógicas, filosóficas e científicas com as quais a evolução teísta depara quando afirma que toda a história da vida parece não ter sido guiada (embora esse direcionamento tenha ocorrido).

Não obstante, por diversos motivos, a ancestralidade comum é parte relevante desta discussão.

Primeiro, a busca pela verdade é de importância suprema. Se a descendência comum universal for verdade, devemos ter interesse em saber mais a seu respeito. Se não for, devemos modificar nossos conceitos conforme essa realidade.

Segundo, os evolucionistas teístas dedicam um bocado de energia à argumentação a favor da ancestralidade comum. Muitas vezes, citam equivocadamente evidências a favor da ancestralidade comum, como se fossem provas a favor de todo relato darwiniano e de uma história da vida aparentemente naturalista, unindo a segunda e a terceira definições de evolução. Embora essa estratégia retórica seja falha quanto a sua lógica (evidências a favor da ancestralidade comum não são, necessariamente evidências a favor da seleção natural cega), se as evidências a favor da descendência comum universal são fracas, sua argumentação enfrenta não apenas um problema lógico, mas também um problema fático.

Ademais, na prática, a ancestralidade comum por vezes (embora nem sempre) é uma “crença de ingresso” que afasta as pessoas de um conceito baseado no design inteligente e as conduz a um conceito plenamente evolucionista teísta e, em alguns casos, ateísta. Nota-se a importância da ancestralidade comum para essa discussão pelo fato de que os evolucionistas teístas, quando argumentam a favor de seu ponto de vista, normalmente não citam evidências a favor da seleção natural, mas, antes, concentram-se em evidências a favor da ancestralidade comum, e o fazem muitas vezes com extrema veemência.

Por fim, quando o mecanismo da evolução (terceira definição) é colocado sob escrutínio e a história da vida deixa de parecer não guiada, os cientistas evolutivos perdem uma importante base lógica para afirmar que toda a vida é geneticamente aparentada. Se a vida evoluiu a partir de um processo aparentemente não guiado como a seleção natural, segue-se que todas as formas de vida devem ser aparentadas entre si. Mas, se não for esse o caso, os relatos neodarwinianos tradicionais da história biológica são refutados. Eis, portanto, mais um motivo importante para tratar da ancestralidade comum: se todas as formas de vida não forem aparentadas entre si, essa realidade enfraquece uma doutrina fundamental da evolução teísta.[1]

Por esse motivo, é apropriado dedicarmos algum espaço à análise científica da ancestralidade comum. A maioria dos outros capítulos

nesta seção do livro (primeira seção, segunda parte) se concentrará em propostas específicas da ancestralidade comum homem/grande primata. O presente capítulo, porém, concentrará seu foco de modo mais amplo na descendência comum universal, a ideia de que todos os organismos vivos são aparentados entre si.

I. Evolucionistas teístas defendem ferrenhamente a ancestralidade comum

A importância da ancestralidade comum para a evolução teísta pode ser notada pela veemência extrema dos evolucionistas quando defendem esse conceito.

Francis Collins afirma em The language of God que “a conclusão de um ancestral comum para seres humanos e camundongos é praticamente inescapável”.[2] Em Coming to peace with Science [Fazendo as pazes com a ciência], o biólogo e ex-presidente da organização BioLogos Darrel Falk escreve a respeito dos mamíferos, observando que “praticamente todos os geneticistas estão convencidos […] de que [os mamíferos] compartilham de ancestrais comuns”.[3] Outro autor que escreve com frequência para a BioLogos, Dennis Venema, biólogo da Trinity Western University, declara que “várias linhas independentes de evidências genômicas corroboram fortemente a hipótese de que nossa espécie compartilha um ancestral comum com outros primatas”.[4]

Robert Asher, paleontólogo da Cambridge University, escreve em Evolution and belief: confessions of a religious paleontologist [Evolução e crença: confissões de um paleontólogo religioso]: “É profundamente equivocada a ideia de que o mundo natural ao nosso redor não está repleto de evidências a favor da teoria da evolução de Darwin, de que a humanidade não compartilha de uma ancestralidade comum com outras formas de vida na Terra por meio do mecanismo da descendência com modificação”.[5] Ele vai além, e

acusa os “criacionistas” de serem incapazes de fazer uma avaliação “justa, honesta” dos dados a respeito da ancestralidade comum.[6]

Em um livro publicado pela editora InterVarsity Press em 2011, Francis Collins e o físico Karl Giberson comparam aqueles que duvidam da ancestralidade comum com geocentristas, e escrevem: “para praticamente todos os geneticistas, as evidências provam a ancestralidade comum com um nível de certeza comparável às evidências de que a Terra gira em torno do Sol”.[7] Em outro texto, Giberson emprega uma retórica semelhante ao afirmar: “hoje, os biólogos consideram a ancestralidade comum de toda a vida um fato que está no mesmo patamar que a esfericidade da Terra”,[8] deixando implícito, de modo nada sutil, que quem duvida da ancestralidade comum não é melhor do que quem adota a teoria da Terra plana.

Os proponentes da ancestralidade comum universal talvez procurem, com extremo mau gosto, usar de ridicularização para intimidar os céticos a fim de que se submetam, embora esse fato por si só não signifique que, por causa disso, a descendência comum esteja errada. Apesar da retórica surreal, as evidências merecem consideração meticulosa.

Antes de investigarmos as evidências, convém observar que é teoricamente possível que a ancestralidade comum seja verdadeira, ou falsa, em diversos níveis da hierarquia taxonômica. Por exemplo, a ancestralidade comum universal propõe como hipótese que todos os organismos vivos são aparentados entre si. Portanto, a ancestralidade comum universal pode ser falsa, mas a ancestralidade comum ainda pode ser verdadeira em níveis taxonômicos inferiores, como entre todos os animais, ou todos os vertebrados, ou todos os mamíferos, ou todos os primatas e assim por diante. De fato, mesmo que questionássemos a ancestralidade comum entre esses grupos diversos, provavelmente haveria consenso de que todos os seres humanos compartilham entre si de um ancestral comum. Em última análise, a ancestralidade comum deve ser avaliada caso a caso, dependendo das evidências dentro do grupo específico que está sendo estudado.

A avaliação dos argumentos a favor da ancestralidade comum em cada um dos grupos taxonômicos superiores e inferiores está muito além do escopo deste capítulo, e provavelmente acarretaria uma investigação impossivelmente longa. O presente capítulo avaliará, portanto, a argumentação a favor da ancestralidade comum universal conforme esta é defendida em livros didáticos e livros populares por evolucionistas teístas e defensores da evolução. Essa abordagem permitirá uma análise dos argumentos típicos a favor da ancestralidade comum e dará ao leitor a oportunidade de avaliar de forma crítica se esses argumentos são de fato convincentes.

Diz-se, com frequência, que os argumentos a favor da ancestralidade comum universal são “cumulativos”, baseados em várias linhas de evidências, entre as quais se encontram a biogeografia, os fósseis, o DNA e semelhanças anatômicas, e a embriologia.[9] Uma vez que se diz que a ancestralidade comum é demonstrada por diversas linhas independentes de evidências congruentes, essas categorias de evidências devem ser avaliadas de forma independente. Este capítulo examinará, portanto, se as evidências corroboram a ancestralidade comum nessas diversas áreas, a começar pela biogeografia.

II. As evidências corroboram a ancestralidade comum universal?

A. Biogeografia

A biogeografia é o estudo da distribuição dos organismos no tempo e no espaço ao longo da história da Terra. Os defensores do neodarwinismo costumam argumentar que a biogeografia corrobora fortemente seu ponto de vista. Por exemplo, o National Center for Science Education (NCSE), um grupo pró-Darwin, cita uma

“congruência entre os quadros biogeográficos e evolutivos” e afirma que “essa correspondência é o que esperaríamos em um quadro de descendência comum”.[10]

Muitos dados biogeográficos, contudo, não têm ligação expressiva com a evolução darwiniana e não fornecem evidências específicas para a ancestralidade comum. Pode-se explicá-los facilmente como resultado de migração e deriva continental, duas ideias convencionais aceitas por praticamente todos nessa discussão. No entanto, os argumentos do NCSE desconsideram vários enigmas biogeográficos que importunam os biólogos evolucionistas, pois mostram uma clara descontinuidade entre a biogeografia e a ancestralidade comum.

Explicações evolutivas da biogeografia mostram-se deficientes quando organismos terrestres ou de água doce aparecem em um local (como uma ilha ou continente isolado) em que nenhum mecanismo tradicional de migração é capaz de explicar como essas espécies surgiram de seus supostos ancestrais evolutivos. Em outras palavras, ao considerar duas populações de organismos, a evolução teísta afirma que, se voltarmos o suficiente no passado, elas devem estar ligadas no espaço e no tempo por descendência comum. Por vezes, contudo, é praticamente impossível explicar de que maneira duas populações específicas chegaram a seus locais geográficos atuais depois de terem vindo de uma população ancestral comum.

Por exemplo, um grande mistério biogeográfico no que tange à ancestralidade comum é a origem dos macacos “platirrinos” da América do Sul. Com base em evidências moleculares e morfológicas, acredita-se que os macacos platirrinos do Novo Mundo são descendentes de macacos africanos do “Velho Mundo” ou “catarrinos”.

De acordo com o registro fóssil, esses macacos vivem na América do Sul há cerca de 30 milhões de anos.[11] As placas tectônicas, porém, mostram que a África e a América do Sul se separaram há cerca de 100 a 120 milhões de anos atrás (MAA), e que a América do Sul foi um continente insular isolado de 80 a 3,5 MAA.[12] Se os macacos da

América do Sul se separaram dos macacos da África há cerca de 30 MAA, o neodarwinismo precisa explicar, de algum modo, como os macacos atravessaram centenas, senão milhares, de quilômetros de oceano aberto e foram parar na América do Sul.

Essa situação cria um problema sério para a ancestralidade comum, reconhecido por diversos especialistas. Um livro didático da editora HarperCollins sobre evolução humana afirma: “A origem dos macacos platirrinos causa perplexidade aos paleontólogos há décadas. […] Quando e como os macacos chegaram à América do Sul?”.[13] Os primatologistas John Fleagle e Christopher Gilbert explicam:

O aspecto mais desafiador da evolução dos platirrinos no tocante à biogeografia diz respeito à origem de todo o clado. A América do Sul foi um continente insular durante a maior parte do Terciário [66 a 2,5 milhões de anos atrás] […] e os paleontólogos têm discutido durante boa parte do presente século como e onde os primatas chegaram à América do Sul.[14]

Para pessoas que não conhecem as explicações dos cientistas evolutivos, as respostas deles para esses enigmas são quase inacreditáveis. Eles propõem não que a descendência comum esteja errada, mas que os macacos devem ter atravessado o oceano Atlântico em balsas, da África para a América do Sul, a fim de colonizar o Novo Mundo. O livro didático da HarperCollins explica: “A ‘hipótese das balsas’ propõe que os macacos evoluíram a partir de prossímios somente uma vez na África […] e fizeram a viagem ensopada até a América do Sul”.[15] É claro que não pode ter havido apenas um macaco navegador, pois ele teria morrido sem deixar descendentes. Pelo menos dois macacos (ou, talvez, uma só macaca grávida) deve ter feito a viagem de balsa.

Fleagle e Gilbert reconhecem que a hipótese das balsas “gera uma questão biogeográfica difícil”, pois “a América do Sul está separada da África por uma distância de pelo menos 2.600 quilômetros [~1.600 milhas], o que torna o elo filogenético e biogeográfico entre as faunas de primatas dos dois continentes extremamente improvável”.[16] Mas os autores têm um compromisso com a ancestralidade comum e se veem obrigados a encontrar esse “elo”, quer ele seja provável, quer não. Uma vez que não estão dispostos a considerar opções não evolutivas, eles concluem que “a hipótese das balsas é a mais provável para a origem biogeográfica dos platirrinos”.[17] Em outras palavras, a hipótese “improvável” de macacos em balsas torna-se “provável” apenas porque eles pressupõem que a ancestralidade comum deve ser verdadeira.

Não é preciso dizer que a própria hipótese das balsas enfrenta sérias dificuldades. Os mamíferos, como são os macacos, têm metabolismo elevado e exigem grandes quantidades de alimento e água.[18] Fleagle e Gilbert reconhecem que “a dispersão por água durante a evolução dos primatas parece verdadeiramente espantosa para uma ordem de mamíferos” e concluem: “ainda resta explicar a prevalência do uso de balsas no transcurso da evolução dos primatas”.[19] Ou, como diz outro especialista, “o aspecto mecânico da dispersão dos platirrinos [é] praticamente insolúvel”, pois modelos evolutivos “precisam lançar mão de um mecanismo de travessia transoceânica implausível (balsas) ou duvidoso […] na melhor das hipóteses”.[20] Fleagle e Gilbert comparam a viagem dos macacos a ganhar na loteria: “por um golpe de sorte, antropoides conseguiram ‘ganhar’ o prêmio”.[21]

Esse não é, de modo algum, o único caso em que os biólogos evolucionistas são obrigados a lançar mão de balsas ou de outros mecanismos especulativos de “dispersão oceânica” para se livrar de problemas difíceis. Entre outros enigmas biogeográficos estão a presença de lagartos e grandes roedores carnívoros na América do Sul,[22] a chegada de abelhas, lêmures e outros mamíferos em Madagascar,[23] a presença de fósseis de elefantes em diversas ilhas,[24] a presença de sapos de água doce em ilhas de arquipélagos oceânicos isolados[25] e muitos outros exemplos.[26]

Esse problema também existe para espécies extintas. Um artigo publicado em 2007 na revista científica Annals of Geophysics observa que “ainda há problemas não resolvidos de distribuição desarticulada de fósseis nos litorais opostos do Pacífico”.[27] No entanto, esse artigo não recorre a balsas; em vez disso, propõe algo ainda mais improvável: as populações separaram-se devido à “expansão da Terra”, uma hipótese geológica descartada há muito tempo (diferente das teorias modernas amplamente aceitas das placas tectônicas) que só poderia ser levada a sério ao tentar salvar a descendência comum de falseamento.

Uma resenha de 2005 no periódico Trends in Ecology and Evolution [Tendências em ecologia e evolução] explica a essência do problema:

Um problema clássico da biogeografia consiste em explicar por que certos táxons terrestres e de água doce têm distribuições geográficas separadas por oceanos. Por que há faias do sul (Nothofagus spp.) na Austrália, Nova Zelândia, Nova Guiné e no sul da América do Sul? Por que há iguanas nas ilhas Fiji, enquanto todos os seus parentes próximos estão no Novo Mundo?[28]

Depois de considerar vários exemplos biogeográficos “inesperados”, a resenha conclui: “esses casos reforçam a mensagem geral do grande evolucionista [Darwin]: com tempo suficiente, muitas coisas que parecem improváveis podem acontecer”.[29]

De fato, “improvável” parece ser mesmo a palavra a ser usada neste caso. A fim de manter a ancestralidade comum, é preciso aceitar algumas propostas biogeográficas fora do comum. Quando cientistas evolutivos são obrigados a recorrer a hipóteses fantásticas de “expansão da Terra” ou relatos “improváveis” de espécies que atravessaram oceanos em balsas, é evidente que a ancestralidade claramente enfrenta um desafio.

B. O registro fóssil

Um livro didático de biologia para o ensino superior, bastante conhecido, explica: “Os fósseis são o único registro direto da história da vida”.[30] De modo geral, essa asserção parece correta, o que torna o registro fóssil um ponto ideal para testar a ancestralidade comum universal.

O autor do livro didático, o geólogo Donald Prothero, escreveu em outra obra que “O registro fóssil é um testemunho extraordinário do poder da evolução e documenta transições com as quais Darwin pôde apenas sonhar”.[31] E se tiver uma opinião diferente, segundo Prothero, então você é um “criacionista” que tem “muito em comum com os neonazistas que odeiam judeus e negam o Holocausto”.[32]

O que os fósseis dizem, contudo, a respeito da evolução? Se todos os organismos vivos são aparentados entre si, como prediz a ancestralidade comum universal, parece-nos que o registro fóssil deveria conter formas transicionais que mostrem os estágios intermediários entre os diversos grupos da vida. A história da vida, porém, apresenta um quadro reiterado de explosões, em que fósseis de novos tipos surgem de forma repentina, sem precursores evolutivos claros. Talvez a explosão mais famosa seja a cambriana, na qual muitos dos principais grupos de seres vivos (chamados “filos”) surgem no registro fóssil em um súbito piscar de olhos geológico que dura entre 5 e 10 milhões de anos, possivelmente menos.[33]

Antes do Cambriano, pouquíssimos fósseis tinham qualquer relação com os filos animais modernos encontrados no registro. Como um livro de zoologia sobre invertebrados afirma,

a maioria dos filos animais representados no registro fóssil surge "completamente formada" e identificável quanto a seu filo no Cambriano, cerca de 550 milhões de anos atrás. […] O registro fóssil não nos ajuda, portanto, a entender a origem e a diversificação inicial dos diversos filos animais…[34]

A diversidade de animais complexos que surgem na explosão cambriana é impressionante, e vai desde vermes até artrópodes e moluscos e mesmo peixes vertebrados. Contudo, alguns animais conhecidos — como dinossauros, papagaios e camelos — só aparecem muito depois. Alguns evolucionistas afirmam que essa progressão é suficiente para comprovar a ancestralidade comum. Não é.

Embora o fato de que a vida "mudou ao longo do tempo" não incomode o design inteligente, o fato de que répteis, pássaros e mamíferos surgem apenas depois do período cambriano pode ser um problema sério para a evolução neodarwiniana, caso o surgimento desses grupos aconteça de modo repentino, contrariando as predições neodarwinianas de ancestralidade comum. Muitos desses subgrupos de animais também aparecem de modo súbito, em explosões.

"Enquanto durante a explosão cambriana se originaram muitos filos e classes que representam configurações anatômicas básicas", escreve o paleontólogo Walter Etter, a pós-cambriana "irradiação ordoviciana manifestou-se por uma eclosão sem precedentes da diversificação nos níveis taxonômicos inferiores".[35] Ele prossegue: "O aumento quase exponencial de diversidade foi muito mais rápido durante o grande evento de biodiversificação ordoviciana (GEBO) do que em outras épocas [do Cambriano até o presente]", e observa que o aumento foi "em sua maior parte, repentino".

Com respeito à origem de importantes grupos de peixes, o geocientista Arthur Strahler, da Columbia University, escreveu: "Esse é um ponto a favor dos criacionistas que só pode extrair dos

paleontólogos uma declaração em uníssono de nolo contendere [sem contestação]".[36] Também vemos um surgimento rápido e "explosivo" de outros organismos marinhos como amonoides,[37] outros invertebrados marinhos de concha dura[38] e mosassauros.[39]

Quanto às plantas, um artigo na revista científica Annual Review of Ecology and Systematics explica que a origem das plantas terrestres é "o equivalente terrestre da controversa 'explosão' cambriana das faunas marinhas".[40] Com respeito às angiospermas (plantas floríferas), os cientistas se referem a um "big bang de florescimento" ou a uma "explosão".[41] Como diz um artigo, "as angiospermas surgem de modo um tanto repentino no registro fóssil […] sem evidência de quaisquer ancestrais por um período de 80 a 90 milhões de anos antes de seu surgimento".[42]

Os animais terrestres apresentam quadros semelhantes. O registro fóssil mostra uma "explosão" de tetrápodes quando surgem os vertebrados terrestres.[43] Um artigo de 2011 da revista Science reconheceu que identificar a origem evolutiva de importantes grupos de dinossauros "tem sido um grande desafio para os paleontólogos".[44] Um livro didático proeminente de ornitologia observa a "evolução explosiva" de importantes grupos de pássaros existentes na atualidade.[45]

De modo semelhante, muitas autoridades citam uma "explosão" ou "diversificação explosiva" de importantes grupos de mamíferos no Terciário.[46] O paleontólogo Niles Eldredge ressalta que "há lacunas de todos os tipos: ausência de formas 'transicionais' gradualmente intermediárias entre espécies, mas também entre grupos maiores, como, por exemplo, entre famílias de carnívoros ou entre as ordens de mamíferos".[47]

Eldredge e alguns outros procuram explicar vários desses surgimentos repentinos de importantes grupos fósseis por meio do "equilíbrio pontuado". Esse modelo aceita que grupos importantes de organismos surgem de modo repentino, mas procura oferecer uma explicação evolutiva segundo a qual novas espécies surgem em populações pequenas, de curta duração, que dificilmente deixam

vestígios fósseis de transições. Esse modelo tem vários problemas,[48] e uma interpretação literal do registro fóssil mostra de maneira uniforme um quadro de explosões súbitas de novos tipos de organismos, o que contradiz a descendência comum, o oposto do que poderíamos prever em relação a um processo darwiniano de pequenas mudanças que resultam em grandes mudanças. Como explica Jeffrey Schwartz, biólogo da University of Pittsburgh:

Ainda não conhecemos a origem da maioria dos principais grupos de organismos. Eles surgem no registro fóssil como Atena surgiu da cabeça de Zeus, plenamente desenvolvidos e ansiosos para começar, o que contradiz o retrato da evolução apresentado por Darwin como algo que resulta de um acúmulo gradativo de incontáveis variações infinitesimalmente minúsculas.[49]

Comparar as pessoas que reconhecem esse quadro não darwiniano com as pessoas que negam o Holocausto não mudará esse quadro.

C. Árvores filogenéticas moleculares e morfológicas

Talvez o argumento mais frequente a favor da ancestralidade comum universal com o qual os alunos deparam em livros didáticos de biologia, no ensino superior, seja a universalidade do código genético, a proposta de que toda vida usa as mesmas trincas de nucleotídios para codificar os mesmos aminoácidos.[50] No entanto, o código genético não é universal; diversas variantes do código genético são conhecidas entre vários organismos.[51]

Se a suposta universalidade do código genético fornece evidências a favor da ancestralidade comum universal, sua não universalidade deve contar como prova contrária a ela? Qualquer que seja a

resposta, e apesar das variantes, é fato que a grande maioria dos organismos usa o mesmo “código convencional”, e todas as formas de vida empregam biomoléculas semelhantes, como DNA, RNA, nucleotídios e proteínas. Essas semelhanças biomoleculares tão difundidas são evidências a favor da ancestralidade comum? Um artigo de 2010 da revista Nature, “A formal test of the theory of universal common ancestry” [Um teste formal da teoria da ancestralidade comum universal], afirmou que sim:

O termo “universal” na ancestralidade comum universal é apoiado principalmente por outras duas linhas de evidências: diversos atributos importantes em comum no nível molecular (polímeros biológicos fundamentais, material genético de ácido nucleico, L-aminoácidos e metabolismo central, entre outros) e a quase universalidade do código genético.[52]

O autor do artigo, o bioquímico evolucionista Douglas Theobald, concluiu que a ancestralidade comum universal é a “melhor” explicação para essas semelhanças biomoleculares amplamente difundidas. Mas ela é “melhor” em comparação com o quê? Theobald testou a ancestralidade comum universal em comparação com a hipótese extremamente improvável de que os organismos vivos desenvolveram, de forma independente e por mero “acaso”, as mesmas moléculas e sequências. A ancestralidade comum universal parece convincente apenas porque foi comparada com uma hipótese inválida e absurda. Como os críticos que escreveram na revista Biology Direct observaram,

os peritos ficaram desgostosos quando viram o artigo de Theobald, cientes de que “é trivial”. É trivial porque o espantalho que Theobald ataca em um texto formulado, em grande medida, em “legalês”

tortuoso é de que a semelhança sequencial relevante pode surgir ao acaso, ao contrário da descendência com modificação.[53]

É bem verdade que a ancestralidade comum universal é uma possível explicação para muitas semelhanças genéticas que observamos entre organismos, e provavelmente é melhor que o acaso, mas será que existem outras explicações viáveis? Sim. Agentes inteligentes com frequência reutilizam as mesmas peças em diferentes projetos, a fim de cumprir requisitos funcionais, como a reutilização de rodas em carros e aviões, e a reutilização de códigos de computador fundamentais em diferentes versões do Microsoft Windows. Como Paul Nelson e Jonathan Wells observam,

uma causa inteligente pode reutilizar ou realocar o mesmo módulo em diferentes sistemas, sem que haja, necessariamente, qualquer ligação material ou física entre esses sistemas. De modo ainda mais simples, causas inteligentes podem gerar modelos idênticos de forma independente. […] Se partirmos do pressuposto de que um designer inteligente formou organismos usando um conjunto comum de módulos genéticos polifuncionais — como designers humanos, por exemplo, também podem empregar o mesmo transistor ou capacitor em um rádio de carro ou em um computador, equipamentos não “homólogos” como artefatos —, poderemos explicar por que encontramos os “mesmos” genes expressados no desenvolvimento de organismos bastante distintos.[54]

Portanto, o design comum — a reutilização intencional de um projeto ou de componentes comuns — é uma explicação viável para as semelhanças funcionais difundidas entre as biomoléculas encontradas em diferentes tipos de organismos. A ancestralidade comum universal não é a única explicação possível.

(Aliás, ao contrário dos argumentos de Theobald a favor da ancestralidade comum universal, nem todas as biomoléculas são universais entre os organismos. Como os autores de um artigo descobriram, “vários componentes centrais das máquinas de replicação [de DNA] de bactérias não estão relacionados ou estão relacionados apenas de modo distante a componentes funcionalmente equivalentes do mecanismo de replicação arqueo/eucariótico”, o que os leva a propor: “É provável que a replicação de DNA tenha evoluído de forma independente nas linhagens de bactérias e nas linhagens de arqueas/eucarióticas”.[55] De modo ainda mais impressionante, outro artigo comparou os genomas de mil organismos procariotos distintos e descobriu que, “dos mil genomas disponíveis, nem uma proteína sequer é conservada em todos os genomas”.)[56]

No entanto, de acordo com os biólogos evolucionistas, não é apenas a semelhança entre biomoléculas que demonstra a ancestralidade comum universal. Eles afirmam com frequência que os modelos de nucleotídios e sequências de aminoácidos semelhantes em genes e proteínas permitem que organismos sejam organizados em uma “árvore da vida” filogenética (fig. 11.1) que mostra as relações evolutivas entre todos os organismos vivos.[57]

A “árvore da vida” era a única ilustração do livro de Darwin, A origem das espécies,[58] e tornou-se o ícone mais famoso que representa sua teoria. Mas será que a árvore da vida existe?

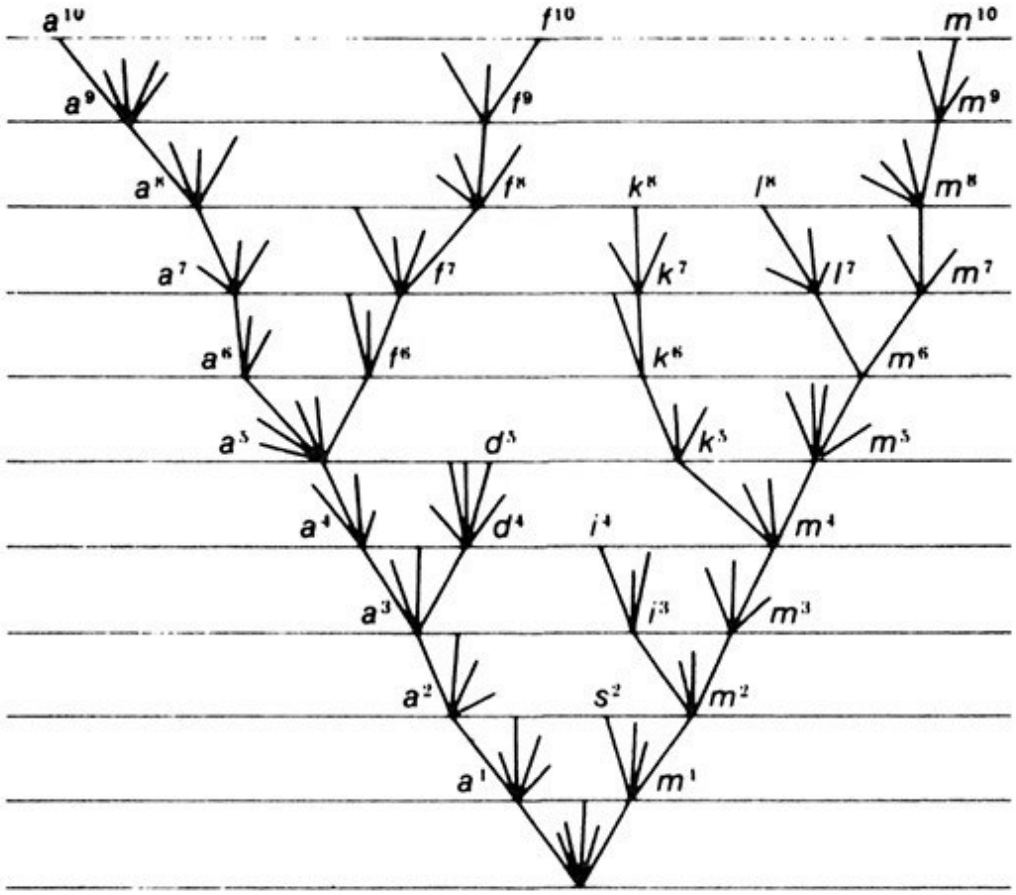


Figura 11.1. A árvore da vida de Darwin.

Na década de 1960, logo depois que o código genético foi descoberto, os cientistas pioneiros Linus Pauling e Emile Zuckerkandl predisseram que as árvores genéticas baseadas em biomoléculas confirmariam as expectativas da descendência comum já adotadas pelos biólogos evolucionistas que estudavam morfologia (i.e., os traços físicos de organismos). Eles declararam: “Se as duas árvores filogenéticas concordarem, em sua maior parte, no tocante à topologia das ramificações, terá sido fornecida a melhor prova disponível da realidade da macroevolução”.[59] Supostamente, portanto, se essa predição falhasse, e se houvesse conflitos acentuados entre as duas árvores elaboradas a partir de diferentes

fontes de dados, também seria fornecida uma convincente refutação da macroevolução.

Com a esperança de validar a predição de Pauling e Zuckerkandl, os biólogos começaram a sequenciar genes de todos os tipos de organismos vivos. Na década de 1990, esse trabalho levou a uma descoberta que desconcertou os biólogos evolucionistas: a vida divide-se em três domínios básicos que não podem ser encaixados em um modelo ordenado em forma de árvore. Diante disso, o proeminente bioquímico W. Ford Doolittle lamentou:

Filogenistas moleculares não encontraram a “verdadeira árvore” não porque seus métodos são inadequados ou porque escolheram os genes errados, mas porque a história da vida não pode ser devidamente representada como uma árvore.[60]

Doolittle explicou que, para muitos biólogos, “é como se não tivéssemos conseguido realizar a tarefa que Darwin definiu para nós: delinear a estrutura singular da árvore da vida”.[61]

O problema fundamental é que um gene resulta em uma versão da “árvore da vida”, enquanto outro gene resulta em uma árvore completamente diferente. Aquilo que parece indicar uma relação evolutiva mais próxima em um caso (i.e., dois genes semelhantes) não o faz em outro. Em outras palavras, aparecem constantemente semelhanças biológicas em lugares não previstos pela descendência comum, o que gera conflitos entre árvores filogenéticas. Quando duas árvores se mostram conflitantes, pelo menos uma delas deve estar errada. E se uma árvore estiver errada (i.e., em um caso a semelhança genética não é um bom indicador de uma relação evolutiva), como podemos ter certeza de que ambas não estão erradas (i.e., em ambos os casos, a semelhança genética não indica uma relação evolutiva)?

Inúmeros artigos técnicos observaram a prevalência de árvores filogenéticas contraditórias entre os diversos grupos taxonômicos. Em 1998, um estudo na revista Genome Research observou claramente que “diferentes proteínas geram diferentes árvore[s] filogenética[s]”.[62] Um artigo de 2009 em Trends in Ecology and Evolution reconheceu que “árvores evolutivas de diferentes genes com frequência apresentam arranjos conflitantes das ramificações”.[63] Um artigo de 2013 em Trends in Genetics relatou que “quanto mais aprendemos sobre genomas, menos sua história evolutiva apresenta o aspecto de árvore”.[64]

Talvez as admissões mais honestas sejam de um artigo de 2009 da revista New Scientist que traz o título “Por que Darwin estava errado a respeito da árvore da vida”.[65] O artigo citava o reconhecimento por Eric Bapteste de que “o Santo Graal consistia em elaborar uma árvore da vida”, mas “hoje esse projeto está em frangalhos, despedaçado pelo ataque violento de evidências negativas”. De acordo com o artigo, “muitos biólogos agora propõem que o conceito da árvore é obsoleto e precisa ser descartado”. O artigo relatava os resultados de um estudo feito por Michael Syvanen, que comparou dois mil genes nos seis filos animais:

Teoricamente, ele deveria ter sido capaz de usar as sequências de genes para elaborar uma árvore evolutiva que mostrasse as relações entre os seis animais. Não conseguiu. O problema foi que os diferentes genes contavam histórias evolutivas contraditórias.

Syvanen explicou o problema de forma sucinta: “Acabamos de aniquilar a árvore da vida. Não é mais uma árvore, mas sim, uma topologia totalmente diferente. Como Darwin teria interpretado essa situação?”.

É evidente que árvores baseadas em moléculas com frequência são conflitantes entre si. Mas e quanto à previsão de Pauling e

Zuckerkandl de que árvores filogenéticas baseadas em moléculas deviam corresponder às árvores elaboradas pela morfologia? Uma resenha na revista Nature intitulada “Ossos, moléculas, ou ambos?” explicou que “Árvores evolutivas elaboradas pelo estudo de moléculas biológicas com frequência não se assemelham às árvores com base na morfologia” e reconheceu que “há batalhas entre moléculas e morfologia sendo travadas em toda a árvore da vida”.[66]

Um exemplo clássico refere-se às tentativas de construir uma árvore filogenética dos filos animais. Tradicionalmente, vários filos eram agrupados de acordo com a presença ou ausência de uma cavidade anatômica central chamada “celoma”. No entanto, dados moleculares contradiziam esse agrupamento e, em seu lugar, colocavam próximos uns dos outros organismos morfologicamente bastante distintos, como os nematódeos e artrópodes. Um artigo da revista Nature relatou o quanto esse agrupamento era inesperado: “Considerando-se as morfologias, características embrionárias e histórias de vida extremamente distintas dos animais que realizam ecdise, a princípio foi surpreendente que a árvore de RNA ribossômico os colocasse juntos em um grupo”.[67] Outras características fundamentais de animais, como simetria e processos iniciais de desenvolvimento, também resultam em um quadro de árvores conflitantes.[68]

Nos níveis mais elevados da árvore da vida, os conflitos persistem. Em 2014, o sequenciamento de diversos genomas de pássaros teve um resultado inesperado: vários tipos de pássaros outrora considerados aparentados de modo próximo — pássaros aquáticos, de rapina e canoros — desenvolveram os traços definidores de seus grupos de forma convergente.[69] Conforme observou a revista Nature, “a árvore da vida dos pássaros foi redesenhada”.[70] Mais uma vez, o problema foi que, depois de os dados genômicos serem sequenciados e entendidos, vários hábitos e modos de vida das aves deixaram de se encaixar em uma hierarquia aninhada.

Como exemplo final, um artigo de 2013 reconheceu problemas encontrados na tentativa de conciliar versões conflitantes da árvore dos mamíferos:

Desemaranhar a raiz da árvore evolutiva dos mamíferos placentários tem se mostrado uma tarefa quase impossível. A boa notícia é que apenas três possibilidades são seriamente consideradas. A má notícia é que as três possibilidades são seriamente consideradas. Os paleontólogos têm preferência por uma raiz ancorada pelo clado Xenarthra (e.g., preguiças e tamanduás), enquanto os evolucionistas moleculares favorecem outras duas raízes possíveis: Afrotheria (e.g., elefantes, híraces e tenreques) e Atlantogenata (Afrotheria + Xenarthra). Agora, dois grupos de pesquisadores examinaram os conjuntos de dados genômicos mais amplos disponíveis e relevantes para essa questão e chegaram a conclusões opostas. […] Não é preciso dizer que há necessidade de mais pesquisas.[71]

Mas será que “mais pesquisas” sempre resolvem esses problemas? [72] Um artigo de 2012 observou que “o conflito filogenético é comum e, muitas vezes, é a norma, e não a exceção”, uma vez que “Incongruências entre filogenias derivadas de análises morfológicas, em contraste com análises moleculares, e entre árvores baseadas em diferentes subconjuntos de sequências moleculares tornaram-se difundidas à medida que os conjuntos de dados expandiram rapidamente em características e espécies”.[73]

De todo modo, essas discrepâncias frequentes entre árvores com base molecular ou morfológica e entre as diversas árvores com base molecular levaram alguns cientistas a concluir que a previsão de Zuckerkandl e Pauling estava fundamentalmente equivocada. Um artigo na revista Biological Theory explicou:

A sistemática molecular baseia-se (em grande medida) na tese, inicialmente articulada com clareza por Zuckerkandl e Pauling, de que graus de semelhança geral refletem graus de parentesco. Essa tese é derivada da interpretação de semelhanças (ou

dessemelhanças) moleculares entre táxons no contexto de um modelo darwiniano de mudança contínua e gradual. Uma reavaliação da história da sistemática molecular e de suas proposições no contexto da biologia molecular revela que não existe base para a "tese molecular".[74]

Em outras palavras, os conflitos entre árvores morfológicas e moleculares levantam sérios questionamentos sobre a ancestralidade comum e, como veremos em breve, enfraquecem os métodos usados para inferi-la. Mas e quanto aos casos bem-sucedidos em que árvores de base molecular apresentam certa congruência com árvores de base morfológica? Essas ocorrências fornecem algum tipo de evidência especial a favor da descendência comum? De modo nenhum. Lembre-se de que árvores morfológicas baseiam-se na comparação de semelhanças relativas a traços anatômicos entre organismos distintos. Se, contudo, os traços anatômicos são gerados por sequências de genes no DNA, segue-se que os organismos com anatomia mais semelhantes terão, tipicamente, DNA mais semelhante. Em virtude dessa ligação entre gene e morfologia, não é preciso sequer considerar a ancestralidade comum para prever que árvores com base no DNA (agrupamentos de organismos com DNA mais parecido) podem apresentar certa semelhança com árvores de base morfológica (agrupamentos de organismos com anatomia mais parecida). E ambos os tipos de semelhanças — as anatômicas e as de DNA — podem ser explicados tão bem por design comum quanto por descendência comum.

1. Pressuposições, epiciclos e hipóteses ad hoc

Séculos atrás, quando astrônomos defendiam um modelo geocêntrico do sistema solar, com frequência encontravam dados

diretamente contrários a esse modelo. Por vezes, os planetas pareciam deslocar-se temporariamente de modo inverso, em “movimento retrógrado”. Os cientistas minimizavam esses dados ao lançarem mão da ideia de “epiciclos”.

Na verdade, os epiciclos não explicavam coisa alguma; essas hipóteses auxiliares foram adotadas posteriormente com o único propósito de evitar que o inadequado modelo geocêntrico fosse falseado. Por fim, os cientistas aceitaram que os planetas não estavam se movendo para trás e concordaram que o modelo geocêntrico do sistema solar era equivocado. Os planetas giravam em torno do Sol, e não da Terra.

Hoje, a biologia evolutiva enfrenta um dilema semelhante. Os biólogos encontram, com frequência, semelhanças entre organismos que aparecem em padrões recorrentes não previstos pela descendência comum universal. Diante disso, os proponentes da evolução neodarwiniana adotam epiciclos modernos, hipóteses ad hoc das quais lançam mão para minimizar dados contrários à hipótese da árvore da vida. Para entender como essa abordagem funciona, precisamos examinar algumas das pressuposições fundamentais por trás da elaboração da árvore evolutiva.

Primeiro, e mais importante de tudo, as árvores filogenéticas estão baseadas na pressuposição de que a ancestralidade comum é verdadeira. Essa conjectura, que não passa de conjectura, está tão profundamente entrelaçada ao pensamento evolutivo que os teóricos muitas vezes se esquecem de sua presença. Em um exemplo raro, Elliott Sober e Michael Steele reconhecem: “É um princípio central da teoria evolutiva moderna que todas as coisas que hoje existem na Terra remontam a um só ancestral comum”, e “Essa proposição é central por ser tão amplamente pressuposta na pesquisa evolutiva”. Eles reconhecem que os métodos filogenéticos pressupõem que a árvore existe e que a ancestralidade comum está correta:

Quer usemos de parcimônia cladística, medidas de distância ou métodos de probabilidade máxima, a pergunta típica consiste em identificar qual árvore é melhor, e não, primeiramente, se existe uma árvore.[75]

Um livro didático de bioinformática concorda:

A pressuposição fundamental da qual se parte ao elaborar uma árvore filogenética com base em um conjunto de sequências é de que todas elas são derivadas de uma só sequência ancestral, ou seja, de que são homólogas.[76]

Essas autoridades apresentam um ponto importantíssimo: os métodos filogenéticos não demonstram ancestralidade comum; eles a tomam como algo que é certo, garantido. Em outras palavras, a biologia evolutiva não testa se todos os organismos se encaixam na hierarquia aninhada (i.e., em uma árvore filogenética), mas sim, pressupõem que a ancestralidade comum é verdadeira. Se os dados não se encaixam em suas preconcepções a respeito da ancestralidade comum, empregam-se vários métodos para fazê-los harmonizar com os dados, a fim de inseri-los em uma árvore. Diante disso, Michael Syvanen observa a tendenciosidade em favor das árvores presente em algoritmos para a elaboração de árvores:

Uma vez que ferramentas para a análise de árvores são tão amplamente usadas, sua tendência é introduzir tendenciosidade na interpretação dos resultados. Por esse motivo, é necessário ser continuamente lembrado de que a sujeição de sequências múltiplas (DNA, proteínas e outros estados de natureza) à análise filogenética produz árvores porque essa é a natureza dos algoritmos usados.[77]

Uma pressuposição mais explicitamente reconhecida é de que semelhanças biológicas compartilhadas entre duas espécies revelam herança de um ancestral comum. Essa pressuposição está refletida na declaração citada anteriormente da revista Biological Theory: “graus de semelhança geral refletem graus de parentesco”. Chamaremos essa ideia de tese principal.

A tese principal parece ótima na teoria, mas, na prática, falha constantemente. Por exemplo, conforme a tese principal, o motivo pelo qual você tem dois olhos e seu cachorro também é que vocês compartilham de um ancestral comum que tem dois olhos. Essa é uma possibilidade. No entanto, os cefalópodes (polvos e lulas) também têm dois olhos e, de acordo com o conhecimento evolutivo tradicional, não há motivo para concluir que nosso ancestral comum mais recente com cefalópodes tivesse dois olhos. Nem sequer sabemos ao certo se ele tinha olhos.

O defensor da ancestralidade comum responde: “Talvez os dois organismos tenham evoluído de forma independente para ter dois olhos, e isso aconteceu por acaso”. Talvez. Mas as semelhanças entre humanos e cefalópodes são muito mais profundas.

Os cefalópodes têm “olhos em câmara”, com um design básico quase idêntico aos olhos humanos. Sem dúvida, essas semelhanças devem ser entendidas como indicação de ancestralidade comum, certo? Errado.

De acordo com os biólogos evolucionistas, as semelhanças extremas entre os olhos humanos e das lulas são resultantes de “evolução convergente”, em que dois organismos distintos deparam independentemente com designs biológicos complexos quase iguais.

É possível encontrar “convergência” em alguns dos níveis mais elevados de complexidade que se possa imaginar. Por exemplo, águas-vivas-de-pente têm sistemas nervosos avançados, mas estudos moleculares indicam que elas se ramificaram em um ponto

bastante próximo da base da árvore animal, antes de essa complexidade se desenvolver. Esponjas, no entanto (que se ramificaram posteriormente, de acordo com dados moleculares) não apresentam essas estruturas. Isso significa que ou os cérebros de animais se desenvolveram de forma convergente — ou seja, surgiram várias vezes, de modo independente — ou importantes células nervosas complexas se perderam nas esponjas.[78]

Essa convergência extrema é desconcertante para muitos biólogos evolucionistas, como Richard Dawkins reconhece: “é extremamente improvável que exatamente a mesma via evolutiva tenha sido percorrida duas vezes”. E, no entanto, ele admite que há “diversos exemplos […] em que linhas independentes de evolução, depois de se originarem de pontos de partida extremamente distintos, passam a impressão de terem convergido em pontos finais que parecem muito semelhantes”. Dawkins nos diz que não há motivo para preocupação. Em vez de encarar o desafio da evolução convergente, ele simplesmente declara: “esse é um testemunho ainda mais impressionante do poder da seleção natural”.[79]

Além de a evolução com convergência extrema ser altamente improvável, ela causa um problema ainda mais sério para a teoria neodarwiniana. Mostra que a tese principal fracassou, que a semelhança biológica não revela, necessariamente, herança de um ancestral comum. Essa realidade contradiz o cerne da metodologia empregada para inferir a descendência comum.

Mas por que devemos nos preocupar com isso? Afinal, que tese se mostra sempre verdadeira? Devemos nos preocupar porque a tese central (de que a semelhança biológica aponta para um ancestral comum) não fracassa vez por outra, mas com frequência. De fato, seu insucesso é tão frequente, e os biólogos toleram tão prontamente esse insucesso, que não podemos deixar de questionar os muitos casos em que os biólogos consideram que a tese principal se mostra verdadeira. O insucesso frequente da tese central coloca em dúvida as pressuposições fundamentais e as bases racionais usadas para elaborar as árvores filogenéticas, o elemento vital da ancestralidade comum.

De acordo com Nicholas Matzke, sistematista evolucionista, essas falhas metodológicas não representam problema algum para a descendência comum, pois, como ele observa, podemos analisar estatisticamente as congruências das árvores para avaliar se as premissas de elaboração das árvores se confirmam como verdadeiras.[80] Em resposta aos céticos de Darwin, Matzke apresentou duas árvores filogenéticas (nesse caso, cladogramas) e afirmou que comprovavam a ancestralidade comum dos artrópodes. Na realidade, porém, comprovavam como os métodos da reconstrução filogenética muitas vezes não são capazes de confirmar as pressuposições por trás da ancestralidade comum.

O objetivo principal da elaboração de árvores é criar uma árvore filogenética que minimize o número de eventos evolutivos necessários para explicar a distribuição observada de traços característicos. Um "evento evolutivo" consiste no ganho ou na perda de um traço característico no decorrer da evolução. Quanto menos eventos evolutivos forem necessários, "mais adequadamente" os dados se encaixam em uma árvore. No linguajar da biologia evolutiva, isso se chama de "parcimônia maximizadora".

Um método estatístico para determinar até que ponto um conjunto de dados se encaixa em um dado modelo de árvore consiste em calcular o "índice de consistência" (IC). Para encontrar esse índice, o número mínimo de eventos evolutivos exigidos pelo conjunto geral de dados é dividido pelo número de eventos exigidos pela árvore. Um IC alto (mais próximo de um) indica que os dados se encaixam em um modelo de árvore. Um IC baixo (mais próximo de zero) geralmente indica que os dados não são coerentes com uma árvore.[81]

O IC também mede o grau de evolução convergente exigido por uma árvore. Em outras palavras, o IC diz com que frequência a tese central da elaboração de árvores fracassou. O que acontece, porém, quando a árvore "mais adequada" que podemos encontrar (i.e., a árvore com IC mais elevado) ainda assim tem um IC baixo?

Considere os ICs das árvores de artrópodes apresentadas por Matzke. Uma tinha um IC de 0,565.[82] Esse número mostra que em 43,5% das vezes, determinado traço ou característica analisada no conjunto de dados não se distribuía em um modelo de árvore, o que significa que a tese central, de que semelhanças biológicas resultam de ancestralidade comum, fracassou. Se uma tese fracassa em 43,5% das vezes, é justificável propô-la?

Poderíamos oferecer vários exemplos semelhantes. Uma árvore publicada na revista Nature mostrava, supostamente, as relações evolutivas de diversos mamíferos existentes, mas seu IC era 0,43, indicando que a tese central fracassou em 57% dos casos.[83] Outro artigo da revista Nature trouxe uma árvore de mamíferos com um IC de 0,34, correspondente a um índice de insucesso de 66%.[84] Um artigo que usou o DNA para estudar as relações entre pássaros produziu uma árvore com um IC de 0,36, uma taxa de insucesso de 64%.[85] Um artigo no periódico Proceedings of the Royal Society B apresentou uma árvore de mamíferos do Terciário inferior com um IC de 0,35; a tese central fracassou em 65% das vezes.[86] De modo semelhante, considere o IC do outro cladograma de Matzke (fig. 11.2) que, supostamente, mostra as relações entre diversos artrópodes do Cambriano. Seu IC é de 0,384, um valor que até mesmo o autor reconhece que é “um tanto baixo”.[87] Isso significa que no cladograma usado por Matzke para comprovar a descendência comum, a tese central da elaboração de árvores fracassou em 61,6% das vezes. Nesses casos, a tese central fracassou mais vezes do que se mostrou aplicável.

Talvez a tese central deva ser reescrita da seguinte forma: semelhanças biológicas revelam a herança de um ancestral comum, exceto quando não a revelam.

2. É possível testar a descendência comum?

É verdade que muitas árvores apresentam ICs bem mais altos. Até mesmo nesses casos exitosos, porém, como saber se a tese central é válida, tendo em conta a frequência com que ela fracassa em outros casos? E se a tese central não fosse sustentável, isso teria importância? Aliás, por que os biólogos evolucionistas toleram o insucesso frequente das pressuposições centrais de seu campo de estudo?

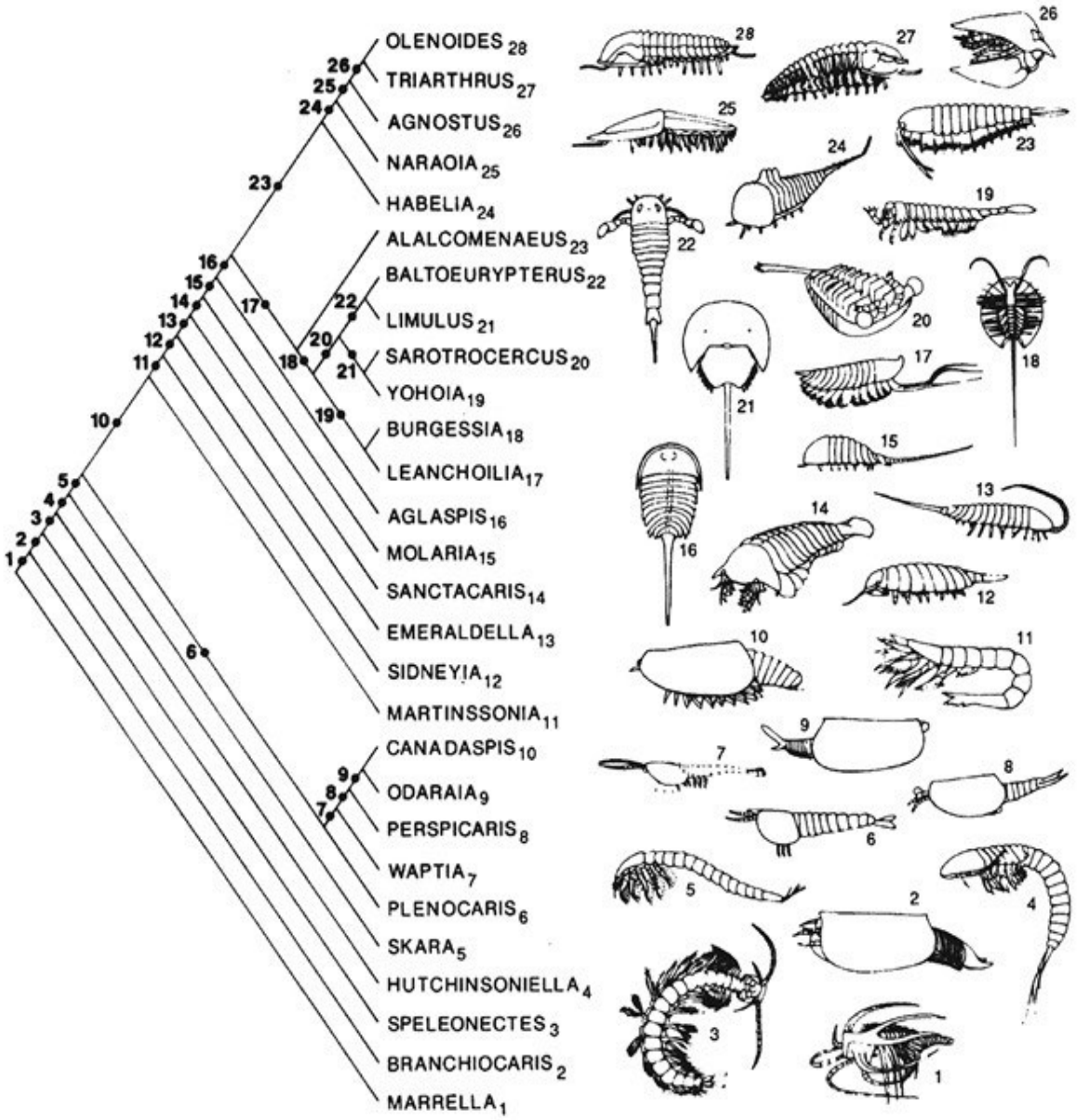


Figura 11.2. Cladograma de artrópodes citado pelo crítico do design inteligente Nicholas Matzke para, supostamente, comprovar como a ancestralidade comum explica as relações evolutivas entre os diversos artrópodes. Nesse cladograma, contudo, a tese central da elaboração de árvores fracassou em 61,6% das vezes.

Crédito: Derek Briggs; Richard Fortey, “The early radiation and relationships of the major arthropod groups”, Science 246 (October 13, 1989): 241-3. Reimpresso com permissão de AAAS.

Eles o toleram porque, se agissem de outro modo, teriam de abandonar a ancestralidade comum. Portanto, elaboram árvores mesmo quando não têm certeza de que a tese central se aplica, ou pior, mesmo quando sabem que os dados não se encaixam adequadamente em um modelo de árvore. O “segredo de Polichinelo” da reconstrução filogenética evolutiva, portanto, é que pelo uso de métodos estatísticos de elaboração de árvores é possível forçar praticamente qualquer conjunto de dados a se encaixar em uma “árvore”, mesmo que ele seja fortemente discrepante desse modelo.

Por vezes, até mesmo conjuntos de dados que se encaixam em uma árvore e são devidamente corroborados por análises estatísticas podem ser nitidamente conflitantes. (Como observaram alguns cientistas, ao comentar sobre um artigo da revista Nature, “árvores produzidas por vários estudos devidamente corroborados resultaram em conclusões contraditórias”.[88] Ao que parece, um sólido apoio estatístico para uma árvore nem sempre comprova a descendência comum.

O que torna necessário perguntar: “Que possível modelo refutaria a ancestralidade comum?”. Modelos de árvores com sólida corroboração não comprovam, necessariamente, a ancestralidade

comum. E até mesmo quando mais da metade dos dados é discrepante da árvore, os biólogos evolucionistas seguem em frente e impõem esse modelo. Um artigo de 2010 relatou árvores com ICs abaixo de 0,1 e, portanto, em que mais de 90% dos dados não se encaixavam nela.[89] Como era de prever, os autores não questionaram a ancestralidade comum e elaboraram epiciclos para tentar explicar os modelos que não tinham um arranjo de árvore. Em que ponto podemos falsear a descendência comum? A impressão é de que, para os biólogos evolucionistas, não podemos fazê-lo, pois a ancestralidade comum não está aberta a falseamentos.

Ao que parece, nenhum modelo é necessariamente discrepante da ancestralidade comum, pois é sempre possível lançar mão do quanto for necessário de evolução convergente (ou perda de traços) para forçar os dados a se encaixarem na árvore. E quando essas explicações são improváveis, recorre-se a outros epiciclos — como a transferência horizontal de genes, separação incompleta de linhagens ou coalescência e evolução rápida, entre vários outros — para desconsiderar dados que não se encaixam na árvore.

Por exemplo, um artigo constatou que 23% do genoma humano é discrepante da árvore tradicional de seres humanos e macacos, mas afirmou, sem a mínima preocupação, que as discrepâncias são simplesmente resultado da separação incompleta de linhagens.[90] Outro artigo constatou que 30% do genoma de gorilas é discrepante da filogenia convencional de humanos e macacos, e desconsiderou esse dado de maneira semelhante.[91] Porcentagens consideráveis de genomas inteiros podem ser discrepantes de árvores evolutivas tradicionais, mas nunca se vê esse fato como possível refutação da ancestralidade comum.

Aliás, o sequenciamento moderno de genoma descobriu milhares de “genes órfãos”, genes singulares que não apresentam nenhuma homologia (semelhança de sequência) com qualquer outro gene conhecido.[92] Esses genes deveriam refutar a ancestralidade comum, pois não podem ser comparados com genes de outras espécies e, portanto, não se encaixam em nenhuma árvore filogenética. Contudo, esse problema geralmente é desconsiderado.[93]

De modo inverso, o sequenciamento de genoma descobre, com frequência, genes que apresentam homologia com outros genes conhecidos, mas essa homologia não deveria existir, pois, de acordo com a ancestralidade comum, o homólogo mais próximo só é conhecido com base em espécies de parentesco extremamente distante. Esses casos também não são considerados evidências contra a descendência comum; em vez disso, diz-se que indicam transferência horizontal de genes (THG, também chamada transferência lateral de genes, ou TLG), em que os organismos obtêm genes de organismos vizinhos, e não de um antecessor.

Por vezes, os evolucionistas retrucam que essas peculiaridades filogenéticas surgem apenas no estudo de microrganismos como bactérias na base da árvore da vida, organismos que sabidamente têm facilidade em trocar material genético por meio de THG. Essa objeção, contudo, não se sustenta, pois a árvore da vida depara com incongruências entre organismos de nível mais elevado, em que a troca de genes não é comum. Como Carl Woese, pioneiro na sistemática molecular evolutiva explica,

incongruências filogenéticas podem ser observadas em todas as partes da árvore universal, desde a raiz até ramificações importantes dentro dos diversos táxons e entre eles, até a constituição dos principais grupos em si.[94]

Para minimizar conflitos filogenéticos nos ramos superiores, os biólogos evolucionistas afirmam, como é de esperar, que a THG também deve ocorrer em organismos de nível mais elevado, mesmo que não a observemos de modo direto. Um estudo encontrou em animais milhares de genes inesperados de acordo com a ancestralidade comum, mas simplesmente os desconsiderou ao lançar mão da THG.[95] Outro estudo constatou que a angiosperma Amborella é “rica” em genes “estranhos” que não se encaixam na filogenia tradicional; a salvação foi a THG, que “explicou” a presença

deles.[96] A THG, contudo, não é necessariamente observada de forma direta nesses organismos de nível superior; antes, infere-se que ela ocorre com base nos chamados genes “estranhos”.

Dentro dessa mentalidade, os genes seriamente conflitantes com a filogenia tradicional não são tidos como sinal de que a filogenia talvez esteja errada. Em vez disso, são considerados evidência a favor da THG. Um artigo científico reconhece essa linha de raciocínio: “Na abordagem filogenética, cada ocorrência de discordância topológica entre uma árvore genética e uma árvore de referência de confiança é considerada, sem maior análise, uma ocorrência de TLG”.[97]

Quando os dados que contradizem um paradigma se tornam evidências a favor dos epiciclos, e não contra o paradigma, fica evidente que o paradigma está em crise. É exatamente o que vemos acontecer com a descendência comum universal.

D. Embriologia

Em uma carta de Charles Darwin para o botânico americano Asa Gray, Darwin insistiu que a embriologia era “a mais convincente classe de fatos a favor” da sua teoria.[98] Muita coisa mudou nos mais de 150 anos desde que Darwin escreveu essas palavras, mas a embriologia continua a ser uma das linhas de evidências predileta que os evolucionistas citam para corroborar a descendência comum, especialmente entre os vertebrados.

A maioria dos livros didáticos modernos de biologia fornece algum tipo de diagrama que retrata embriões de diversas espécies de invertebrados em estágios iniciais, mostrando que são extremamente semelhantes e, depois, afirma que essas semelhanças refletem uma ancestralidade comum universal. O livro Life science [Ciência da vida], da editora Holt, apresenta uma linguagem típica: “Logo no

início do desenvolvimento, os embriões humanos e os embriões de todos os outros vertebrados são semelhantes. Essas semelhanças iniciais são evidência de que todos os vertebrados compartilham de um ancestral comum".[99]

Durante décadas, estudantes também aprenderam que "a ontogenia recapitula a filogenia". Essa ideia, chamada de teoria da recapitulação, foi promovida pelo biólogo alemão Ernst Haeckel, para o qual o desenvolvimento de um organismo ("ontogenia") repete ("recapitula") sua história evolutiva ("filogenia"). Uma vez que, de acordo com o conceito evolutivo tradicional, os seres humanos evoluíram dos peixes, a teoria da recapitulação ensinava que, em algum ponto entre a concepção e o nascimento, todos nós passamos por um "estágio de peixe".

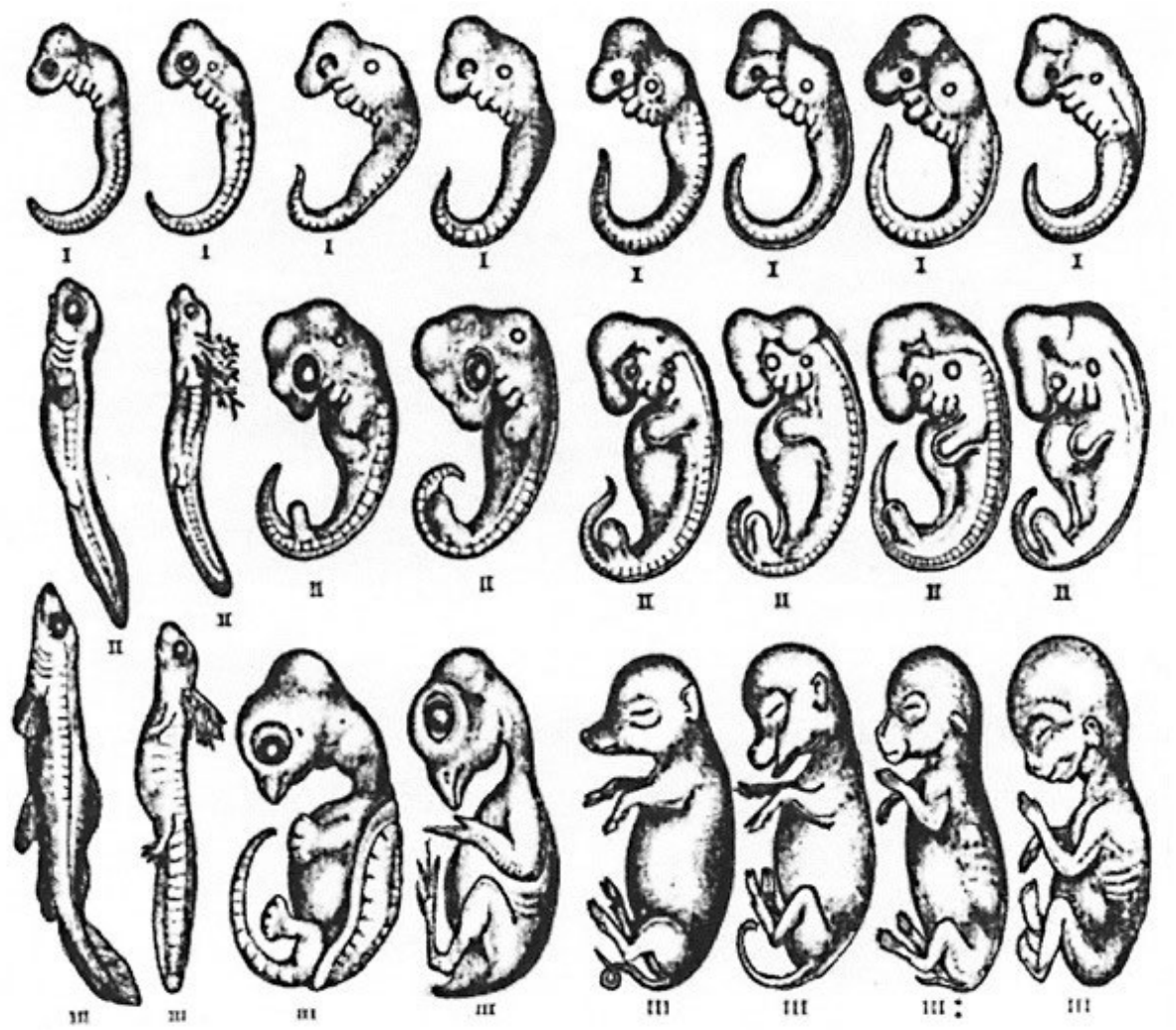


Figura 11.3. Desenhos de embriões de Haeckel que mostram (nesta ordem): peixe, salamandra, tartaruga, galinha, porco, bezerro, coelho, ser humano.

Crédito: Do livro de George Romane, publicado em 1892, Darwinism illustrated (domínio público), conforme figura 5-1, Jonathan Wells, Icons of evolution: science or myth? (Washington: Regnery, 2000).

Hoje, os biólogos sabem que os embriões de vertebrados não repetem seus supostos estágios evolutivos anteriores, e asseveram

que a teoria da recapitulação é falsa.[100] O conceito foi removido dos livros didáticos, mas muitos ainda usam diagramas imprecisos que exageram o grau de semelhança entre embriões de vertebrados. De fato, a revista Science observou que “gerações de estudantes de biologia podem ter sido ludibriadas” pelos desenhos de embriões de Haeckel em livros didáticos.[101]

Esses desenhos, comumente reimpressos ou adaptados em livros didáticos,[102] exageram o grau de semelhança entre embriões de vertebrados nos estágios iniciais. De acordo com Stephen Jay Gould, os métodos de Haeckel “só podem ser chamados fraudulentos”, pois ele “apenas copiou a mesma figura repetidamente”[103] ao retratar os embriões de espécies distintas. Esse fato levou o embriologista Michael Richardson a chamar os desenhos de “uma das falsificações mais famosas da biologia”.[104]

Em 2000, o biólogo Jonathan Wells publicou Icons of evolution [Ícones da evolução], que conscientizou o público da fraude de Haeckel e, por fim, obrigou muitas editoras a removerem os desenhos imprecisos de Haeckel da maioria dos livros didáticos. Muitos desses livros, porém, ainda afirmam que os estágios iniciais do desenvolvimento de vertebrados são extremamente semelhantes. Mas será que essas alegações são verdadeiras?

Não. Os embriologistas encontraram diferenças consideráveis entre embriões de vertebrados, desde os estágios iniciais, ao contrário do que supostamente devemos esperar da ancestralidade comum.

Dois dos primeiros estágios do desenvolvimento de vertebrados são a clivagem e a gastrulação. Durante a clivagem, um zigoto recém-fertilizado passa por rápida divisão celular até se tornar uma pequena bola de células, organizando os eixos básicos que definirão a configuração anatômica. Em seguida, durante a gastrulação, o embrião aumenta de tamanho ao mesmo tempo que forma camadas germinativas distintas que, adiante, se desenvolverão para formar órgãos separados. E, no entanto, um artigo na revista Systematic Biology afirma: “esses estágios iniciais, como as primeiras clivagens

e a gástrula[gastrulação], podem variar grandemente entre os vertebrados”.[105]

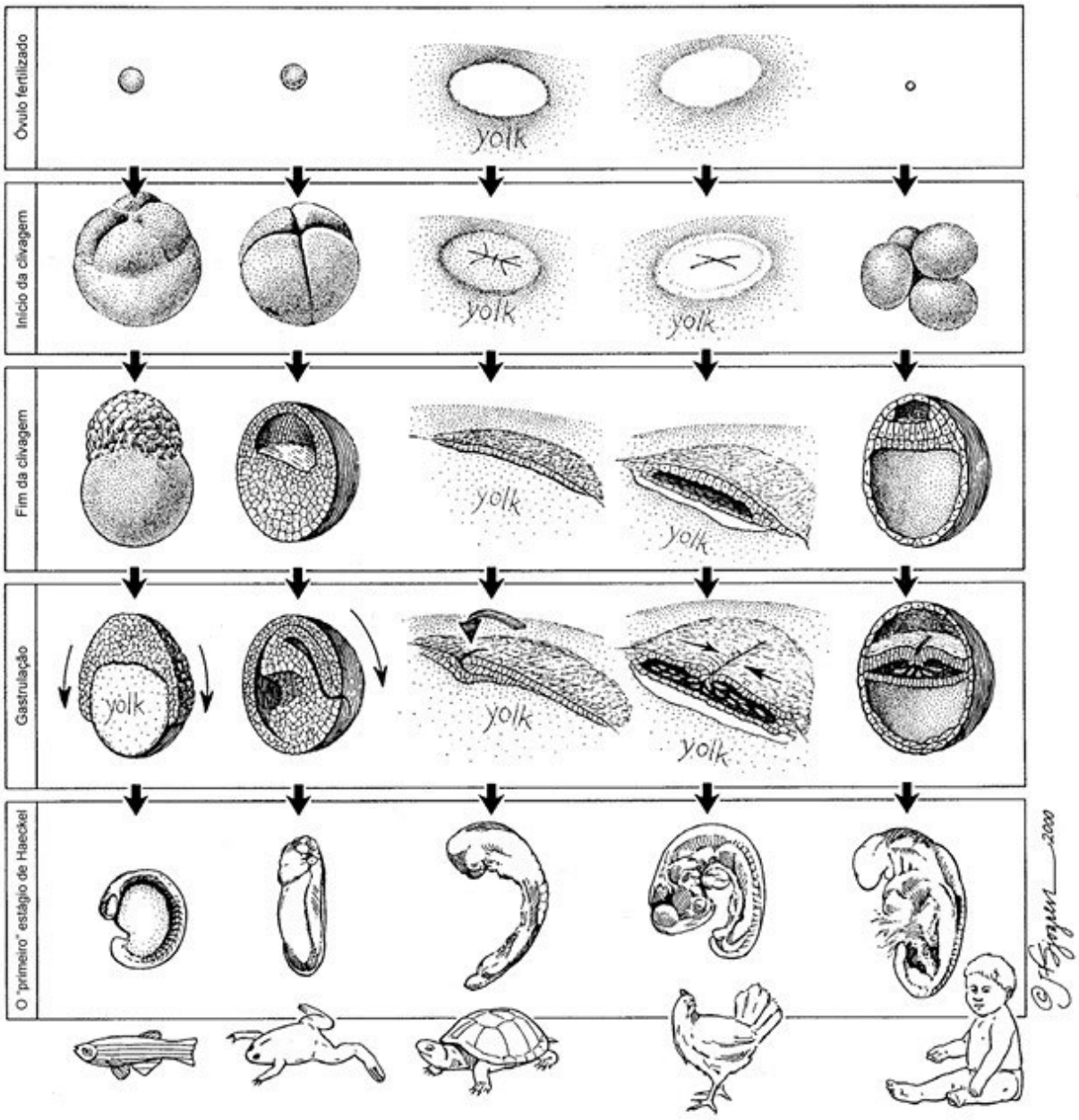


Figura 11.4. Desenhos precisos dos estágios iniciais do desenvolvimento embrionário de vertebrados.

©Jody F. Sjogren 2000, conforme figura 5-3, Jonathan Wells, Icons of evolution: science or myth?. Usado com permissão.

De modo semelhante, um artigo de 2010 na revista Nature declarou: “Contrariando as expectativas da conservação [i.e., semelhança] embrionária inicial, vários estudos mostraram que, com frequência, há uma divergência notável entre espécies aparentadas, tanto nos estágios iniciais como nos estágios finais do desenvolvimento”.[106] Ou, como observou outro artigo na revista Trends in Ecology and Evolution, “apesar das reiteradas alegações de que existe uniformidade de embriões em estágio inicial dentro de membros de um filo, o desenvolvimento […] [nesses estágios iniciais] é bastante variado”.[107]

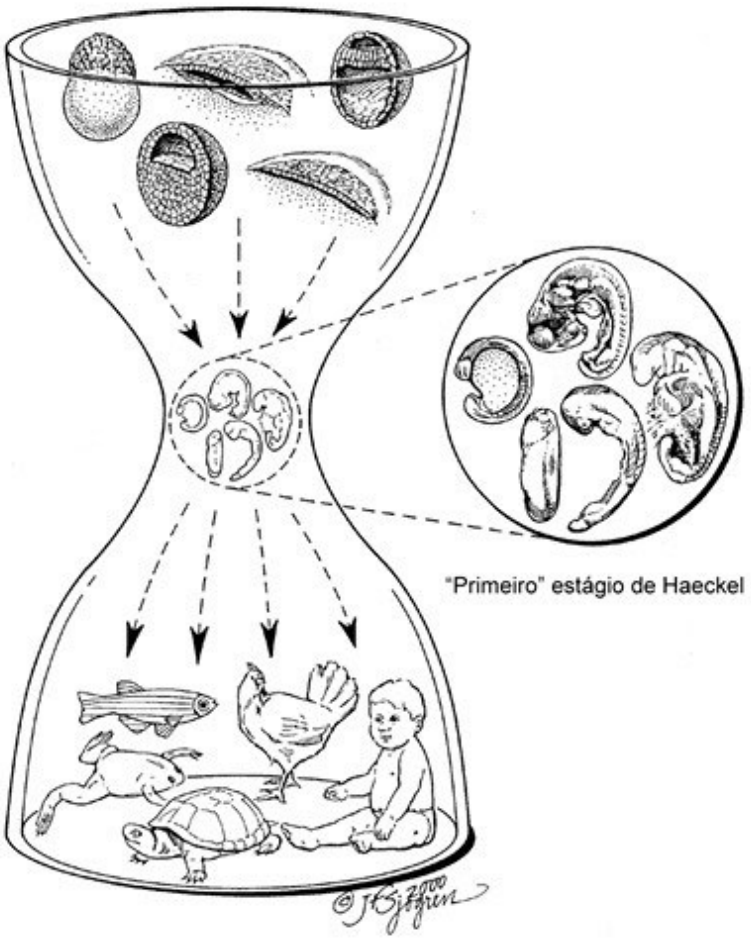


Figura 11.5. Modelo de "ampulheta" do desenvolvimento embrionário, em que os embriões de vertebrados começam a se desenvolver de forma diferente, mas parecem um tanto semelhantes na metade do desenvolvimento.

©Jody F. Sjogren 2000, conforme figura 5-4, Jonathan Wells, Icons of evolution: science or myth?. Usado com permissão.

Em vez de os embriões parecerem extremamente semelhantes em seus estágios iniciais, eles se parecem mais com o que vemos na figura 11.4.

Pode-se dizer a favor de alguns biólogos evolucionistas que eles reconhecem que os embriões de vertebrados começam o desenvolvimento de modo diferente; eles afirmam, contudo, que os embriões passam por um estágio intermediário extremamente semelhante, chamado estágio “faringular”, “filotípico” ou do “botão caudal”. Eles propõem um “modelo de ampulheta”, em que esse estágio intermediário convergente do desenvolvimento revela a ancestralidade comum (fig. 11.5).

P. Z. Myers, proeminente ateísta e biólogo do desenvolvimento, escolheu o nome “Pharyngula” [Faríngula] para seu blog popular, em que ele declarou: “os embriões de vertebrados no estágio filotípico ou faringular mostram semelhanças consideráveis entre si que provam a descendência comum. Isso é simplesmente um fato”.[108] Mas esse estágio faringular existe?

Em um estudo inovador publicado na revista Anatomy and Embryology, uma equipe de embriologistas investigou essa pergunta e observou: “É quase como se o estágio filotípico fosse considerado um conceito biológico para o qual não é necessária prova alguma”.[109] Depois de fotografarem embriões de vertebrados durante esse estágio de suposta semelhança, descobriram diferenças em traços importantes, entre eles o tamanho do corpo, a configuração anatômica, os padrões de crescimento e a sequência temporal do desenvolvimento. Concluíram que as evidências são “contrárias ao modelo evolutivo da ampulheta”, pois os embriões de vertebrados apresentam “variabilidade considerável” durante “o suposto estágio filotípico”. A seu ver, essa “ampla diversidade na morfologia entre os embriões de vertebrados é difícil de conciliar com a ideia de um estágio filogeneticamente conservado de botão caudal”.[110]

De modo semelhante, um estudo no periódico Proceedings of the Royal Society of London B, descobriu que os dados embriológicos são “contrários às predições” do estágio filotípico, uma vez que “variações fenotípicas entre as espécies foram mais acentuadas na metade da sequência de desenvolvimento”. O artigo observou que “um grau surpreendente de independência no desenvolvimento de

características argumenta contra a existência de um estágio filotípico nos vertebrados".[111]

Até mesmo P. Z. Myers reconheceu que os embriões de vertebrados em estágios iniciais podem ser "extremamente diversos"[112] e que "há ampla diversidade na condição do embrião".[113] No entanto, procurou explicar por que esses fatos não refutam a ancestralidade comum: "Eu gostaria de colocar um pensamento específico na cabeça desses sujeitos", escreveu. "A teoria evolutiva prediz diferenças, bem como semelhanças".[114]

Essa observação é curiosa. Em um momento anterior, Myers citou "as semelhanças consideráveis" entre os embriões de vertebrados como "prova da descendência comum". Adiante, porém, quando foi obrigado a reconhecer a "ampla diversidade" dos embriões, afirmou que "a teoria evolutiva [também] prediz diferenças". Talvez seja o caso, mas então, como ele pode citar "semelhanças" entre embriões no estágio filotípico como uma evidência a favor da ancestralidade comum?

Na realidade, o comentário de Myers reflete o fato de que, na prática, a teoria evolutiva prediz tudo o que ela encontrar pela frente. Em outras palavras, a ancestralidade comum não prediz coisa alguma. A lógica de Myers pode ajudar a descendência comum a evitar o falseamento, mas não elabora um modelo sólido que ofereça predições que possam ser testadas. Ao que parece, voltamos à ideia de que a ancestralidade comum prediz semelhanças, exceto quando não as prediz. Como afirma o velho ditado: "a teoria que explica tudo na verdade não explica nada".

III. O que resta do argumento da "congruência" a favor da descendência comum universal?

No início deste capítulo, observamos que a argumentação a favor da descendência comum com frequência é considerada “cumulativa”, baseando-se em várias linhas de evidências como biogeografia, fósseis, DNA, anatomia e embriologia. Como a teoria está se saindo?

Em biogeografia, os evolucionistas recorrem a explicações improváveis e especulativas, segundo as quais algumas espécies precisam atravessar de balsa vastos oceanos, a fim de que a descendência comum possa justificar suas localizações inesperadas. Os paleontólogos não conseguem revelar os arranjos de ramificações preditos pela ancestralidade comum, e o registro fóssil é dominado por explosões repentinas de novas formas de vida.

Quanto às árvores de base molecular e morfológica, as filogenias conflitantes deixaram a “árvore da vida” em frangalhos. Métodos filogenéticos são reduzidos à predição de que semelhanças compartilhadas indicam uma herança comum, exceto quando não a indicam. Problemas semelhantes causam perplexidade para a embriologia, visto que biólogos evolucionistas predizem a existência de semelhanças entre embriões vertebrados, exceto quando encontram diferenças, quando, então, predizem a existência de diferenças também.

Muitos dados refutam as predições feitas vez por outra pela descendência comum, mas o que a biologia evolutiva prediz, de fato, supondo que prediga algo?

Como P. Z. Myers nos mostrou, a descendência comum parece predizer tudo o que é conveniente. Se há um quadro recorrente aqui, é o seguinte: os dados com frequência não se encaixam nas predições da descendência comum universal, mas, quando isso acontece, os proponentes da descendência comum simplesmente mudam suas predições. Essa situação gera dúvidas sobre o caráter científico da descendência comum. Na melhor das hipóteses, é uma teoria científica desmentida por diversas evidências. Na pior das hipóteses, nem sequer é uma teoria científica que faça previsões concretas que possam ser testadas.

Por esses e vários outros motivos, até mesmo os cientistas evolutivos tradicionais estão se tornando cada vez mais céticos quanto à ancestralidade comum universal e à “monofilia” da vida.[115] Um artigo de 2009 da revista Trends in Genetics observou que o colapso das doutrinas fundamentais do neodarwinismo, como “o conceito tradicional da árvore da vida” ou a ideia de que “a seleção natural é a principal força motriz da evolução”, mostra que “a síntese moderna ruiu, aparentemente de modo irrecuperável”.[116] Um artigo de 2012 da revista Anual Review of Genetics duvidou explicitamente da ancestralidade comum universal e observou: “a vida pode, de fato, ter tido várias origens”.[117] Outro artigo, na revista Biology Direct, destacou que o “surgimento repentino” de novas formas complexas de vida contradiz o “modelo de árvore”:

Importantes transições na evolução biológica mostram o mesmo quadro de surgimento repentino de diversas formas em um novo nível de complexidade. As relações entre grupos importantes dentro de uma classe nova emergente de entidades biológicas são difíceis de decifrar e não parecem se encaixar no modelo de árvore que, conforme a proposta original de Darwin, continua a ser a descrição predominante da evolução biológica.[118]

Sem dúvida, esses autores apoiam alguma forma de evolução materialista não guiada. No entanto, eles fazem uma crítica do modelo evolutivo clássico justamente porque grande quantidade de dados contradiz a ancestralidade comum universal.

A biologia do século 21 parece estar seguindo as evidências para além da ancestralidade comum universal e da “árvore da vida” neodarwiniana. Nossos amigos na comunidade da evolução teísta fariam bem em imitar esse exemplo, ou pelo menos amenizar sua retórica contra céticos arrazoados da ancestralidade comum universal.

[1] Isso não significa que a proposição da ancestralidade comum universal exige que se adote uma perspectiva inteiramente darwiniana sobre a história da vida.

[2] Francis Collins, The language of God: a scientist presents evidence for belief (New York: Free Press, 2006), p. 136-7 [edição em português: A linguagem de Deus: um cientista apresenta evidências de que ele existe, tradução de Giorgio Cappelli (São Paulo: Gente, 2007)].

[3] Darrel Falk, Coming to peace with science (Downers Grove: IVP Academic, 2004), p. 192, grifo do autor.

[4] Dennis R. Venema, "Genesis and the genome: genomics evidence for human-ape common ancestry and ancestral hominid population sizes", Perspectives on Science and Christian Faith 62 (September 2010): 166-78.

[5] Robert J. Asher, Evolution and belief: confessions of a religious paleontologist (Cambridge: Cambridge University Press, 2012), p. 1.

[6] Ibidem, xv.

[7] Karl Giberson; Francis Collins, The language of science and faith (Downers Grove: InterVarsity, 2011), p. 49.

[8] Karl W. Giberson, Saving Darwin: how to be a Christian and believe in evolution (New York: HarperOne, 2008), p. 53.

[9] E.g., veja Douglas L. Theobald, "A formal test of the Theory of Universal Common Ancestry", Nature 465 (May 13, 2010): 219-22, em que ele diz: "A ancestralidade comum universal agora é corroborada por um grande número de evidências provenientes de várias fontes independentes, entre elas: (1) a concordância entre filogenia e biogeografia; (2) a correspondência entre filogenia e o registro paleontológico; (3) a existência de muitos fósseis transicionais preditos; (4) a classificação hierárquica de características morfológicas; (5) as semelhanças marcantes de

estruturas biológicas com diferentes funções (isto é, homologias); e (6) a congruência de filogenias morfológicas e moleculares".

[10] National Center for Science Education, "Evolution on islands", disponível em: https://ncse.com/book/export/html/5528, acesso em: 13 out. 2016. Para uma refutação, veja Casey Luskin, "The NCSE's biogeographic conundrums: a defense of explore evolution's treatment of biogeography", ExploreEvolution.com (January 19, 2010), disponível em: http://www.exploreevolution.com/exploreEvolutionFurtherDebate/2010/01/the_ncses_biogeographic_conund.php, acesso em: 3 jun. 2020.

[11] Alfred L. Rosenberger; Walter Carl Hartwig, "New world monkeys", in: Encyclopedia of Life Sciences (Nature Publishing Group, 2001), doi (digital object identifier):10.1038/npg.els.0001562.

[12] Carlos G. Schrago; Claudia A. M. Russo, "Timing the origin of new world monkeys", Molecular Biology and Evolution 20 (2003): 1620-5; John J. Flynn; A. R. Wyss, "Recent advances in South American mammalian paleontology", Trends in Ecology and Evolution 13 (November 1998): 449-54; C. Barry Cox; Peter D. Moore, Biogeography: an ecological and evolutionary approach (Oxford: Blackwell Science, 1993), p. 185 [edição em português: Biogeografia: uma abordagem ecológica e evolucionária, tradução de Luiz Felipe Coutinho Ferreira da Silva (Rio de Janeiro: LTC, 2009)].

[13] Adrienne L. Zihlman, The human evolution coloring book (Napa: HarperCollins, 2000), p. 4-11.

[14] John G. Fleagle; Christopher C. Gilbert, "The biogeography of primate evolution: the role of plate tectonics, climate, and chance", in: Shawn M. Lehman; John G. Fleagle, orgs., Primate biogeography: progress and prospects (New York: Springer, 2006), p. 393-4.

[15] Zihlman, Human evolution coloring book, p. 4-11.

[16] Fleagle; Gilbert, "Biogeography of primate evolution", p. 394.

[17] Ibidem, p. 394-5, grifo do autor.

[18] Ibidem, p. 404.

[19] Ibidem, p. 403-4.

[20] Walter Carl Hartwig, “Patterns, puzzles and perspectives on platyrrhine origins”, in: Robert S. Corruccini; Russell L. Ciochon, orgs., Integrative paths to the past: paleoanthropological advances in honor of F. Clark Howell (Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1994), p. 76, 84.

[21] Fleagle; Gilbert, “Biogeography of primate evolution”, p. 395.

[22] John C. Briggs, Global biogeography (Amsterdam: Elsevier Science, 1995), p. 93.

[23] Susan Fuller; Michael Schwarz; Simon Tierney, “Phylogenetics of the allodapine bee genus Braunsapis: historical biogeography and long-range dispersal over water”, Journal of Biogeography 32 (2005): 2135-44; Anne D. Yoder, Matt Cartmill, Maryellen Ruvolo, Kathleen Smith; Rytas Vilgalys, “Ancient single origin of Malagasy primates”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 93 (May 1996): 5122-6; Peter M. Kappeler, “Lemur origins: rafting by groups of hibernators?”, Folia Primatol 71 (2000): 422-5; Christian Roos, Jürgen Schmitz; Hans Zischler, “Primate jumping genes elucidate strepsirrhine phylogeny”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 101 (July 20, 2004): 10650-4; Philip D. Rabinowitz; Stephen Woods, “The Africa-Madagascar connection and mammalian migrations”, Journal of African Earth Sciences 44 (2006): 270-6; Anne D. Yoder; Melissa M. Burns; Sarah Zehr et al., “Single origin of Malagasy carnivora from an African ancestor”, Nature 421 (February 13, 2003): 734-7.

[24] Richard John Huggett, Fundamentals of biogeography, 2. ed. (London, Reino Unido: Routledge, 1998), p. 39.

[25] G. John Measey; Miguel Vences; Robert C. Drewes et al., “Freshwater paths across the ocean: molecular phylogeny of the frog

Ptychadena newtoni gives insights into amphibian colonization of oceanic islands", Journal of Biogeography 34 (2007): 7-20.

[26] Alan de Queiroz, "The resurrection of oceanic dispersal in historical biogeography", Trends in Ecology and Evolution 20 (February 2005): 68-73.

[27] Giancarlo Scalera, "Fossils, frogs, floating islands and expanding Earth in changing-radius cartography: a comment to a discussion on Journal of Biogeography", Annals of Geophysics 50 (December 2007): 789-98.

[28] De Queiroz, "Resurrection of oceanic dispersal in historical biogeography".

[29] Ibidem.

[30] Donald Prothero, Bringing fossils to life (Boston: McGraw-Hill, 1998), vii.

[31] Donald Prothero, Evolution: what the fossils say and why it matters (New York: Columbia University Press, 2007), xx.

[32] Ibidem, p. 44.

[33] Veja Casey Luskin, "How 'sudden' was the Cambrian explosion", in: David Klinghoffer, org., Debating Darwin's doubt (Seattle: Discovery Institute Press, 2015), p. 75-88.

[34] R. S. K. Barnes; P. Calow; P. J. W. Olive, The invertebrates: a new synthesis, 3. ed. (London, Reino Unido: Blackwell Scientific, 2001), p. 9-10.

[35] Walter Etter, "Patterns of diversification and extinction", in: Winfried Henke; Ian Tattersall, orgs., Handbook of paleoanthropology: principles, methods, and approaches, 2. ed. (Heidelberg: Springer, 2015), p. 351-415.

[36] Arthur Strahler, Science and Earth history: the evolution/Creation controversy (Buffalo: Prometheus, 1987), p. 408-9.

[37] Steven M. Stanley, Macroevolution: pattern and process (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1998), p. 251.

[38] Niles Eldredge, Life pulse: episodes from the story of the fossil record (New York: Facts on File, 1987), p. 69, 81.

[39] Michael J. Everhart, "Rapid evolution, diversification, and distribution of mosasaurs (Reptilia; Squamata) prior to the K-T boundary", Oceans of Kansas Paleontology (June 11, 2010), disponível em: http://oceansofkansas.com/rapidmosa.html, acesso em: 3 jun. 2020.

[40] Richard M. Bateman; Peter R. Crane; William A. DiMichele et al., "Early evolution of land plants: phylogeny, physiology, and ecology of the primary terrestrial radiation", Annual Review of Ecology and Systematics 29 (1998): 263-92.

[41] David Grimaldi; Michael S. Engel, Evolution of the insects (Cambridge: Cambridge University Press, 2005), p. 302; Michael Krauss, "The Big Bloom: how flowering plants changed the world", National Geographic 29 (July 2002): 102-21, disponível em: http://ngm.nationalgeographic.com/ngm/0207/feature6/, acesso em: 13 jun. 2016; Stanley A. Rice, Encyclopedia of evolution (New York: Checkmark, 2007), p. 70.

[42] Stefanie De Bodt; Steven Maere; Yves Van de Peer, "Genome duplication and the origin of angiosperms", Trends in Ecology and Evolution 20 (2005): 591-7.

[43] Jennifer A. Clack, Gaining ground: the origin and evolution of tetrapods (Bloomington: Indiana University Press), p. 278, 327; Thomas S. Kemp, The origin of higher taxa: palaeobiological, developmental, and ecological perspectives (Chicago: Oxford University Press/University of Chicago Press, 2016), p. 157.

[44] Michael Balter, “Pint-sized predator rattles the dinosaur family tree”, Science 331 (January 14, 2011): 134.

[45] Frank Gill, Ornithology, 3. ed. (New York: W. H. Freeman, 2007), p. 42.

[46] Peter D. Ward, Out of thin air: dinosaurs, birds, and Earth’s ancient atmosphere (Washington: Joseph Henry, 2006), p. 224; Grimaldi; Engel, Evolution of the insects, p. 37; Rice, Encyclopedia of evolution, p. 6; Edwin H. Colbert, Evolution of the vertebrates: a history of the backboned animals through time (New York: John Wiley & Sons, 1969), p. 123; Niles Eldredge, Macroevolutionary dynamics: species, niches, and adaptive peaks (New York: McGraw-Hill, 1989), p. 44; Robert A. Martin, Missing links: evolutionary concepts and transitions through time (Boston: Jones & Bartlett, 2004), p. 135, 139, 179; Marc Godinot, “Fossil record of the primates from the paleocene to the oligocene”, in: Handbook of paleoanthropology, p. 1137-259; Maureen A. O’Leary; Jonathan I. Bloch; John J. Flynn; Timothy J. Gaudin; Andres Giallombardo et al., “The placental mammal ancestor and the post-K-Pg radiation of placentals”, Science 339 (February 8, 2013): 662-7.

[47] Niles Eldredge, The monkey business: a scientist looks at creationism (New York: Washington Square, 1982), p. 65.

[48] Veja cap. 7 in: Stephen C. Meyer, Darwin’s doubt: the explosive origin of animal life and the case for intelligent design (New York: HarperOne, 2013), p. 136-52; Casey Luskin, “Punctuated equilibrium”, in: Paul Copan; Tremper Longman III; Christopher L. Reese; Michael G. Strauss, orgs., Dictionary of Christianity and science (Grand Rapids: Zondervan, 2017), p. 549-50.

[49] Jeffrey H. Schwartz, Sudden origins: fossils, genes, and the emergence of species (New York: John Wiley & Sons, 1999), p. 3.

[50] E.g., veja: Jane B. Reece; Lisa A. Urry; Michael L. Cain et al., Campbell biology, 9. ed. (San Francisco: Person Education, 2011), p. 14; Mark Ridley, The problems of evolution (Oxford: Oxford University

Press, 1985), p. 10-1; Benjamin Lewin, Genes VII (Oxford: Oxford University Press, 2000), p. 169; Nicholas H. Barton; Derek E. G. Briggs; Jonathan A. Eisen; David B. Goldstein; Nipam H. Patel, Evolution (Cold Spring Harbor: Cold Spring Harbor Laboratory, 2007), p. 66; Scott Freeman; Jon C. Herron, Evolutionary analysis (Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998), p. 59 [edição em português: Análise evolutiva, tradução de Maria Regina Borges-Osório; Rivo Fischer (Porto Alegre: Artmed, 2008)]; Mark Ridley, Evolution, 3. ed. (Malden: Blackwell, 2004), p. 66 [edição em português: Evolução, tradução de Henrique Bunselmeyer Ferreira; Luciane Passaglia; Rivo Fischer (Porto Alegre: Artmed, 2006)].

[51] Para uma lista de variantes conhecidas do código genético convencional, veja Andrzej (Anjay) Elzanowski; Jim Ostell, "The genetic codes", Taxonomy browser, National Center for Biotechnology Information (NCBI), disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/taxonomyhome.html/index.cgi?chapter=cgencodes, acesso em: 25 out. 2016. Veja também Robin D. Knight; Stephen J. Freeland; Laura F. Landweber, "Rewiring the keyboard: evolvability of the genetic code", Nature Reviews Genetics 2 (January 2001): 49-58.

[52] Theobald, "Formal test of the Theory of Universal Common Ancestry".

[53] Comentários de William Martin em uma resenha de Eugene V. Koonin; Yuri I Wolf, "The common ancestry of life", Biology Direct 5 (2010): 64.

[54] Paul Nelson; Jonathan Wells, "Homology in biology", in: John Angus Campbell; Stephen C. Meyer, orgs., Darwinism, design, and public education (East Lansing: Michigan State University Press, 2003), p. 316.

[55] Detlef D. Leipe; L. Aravind; Eugene V. Koonin, "Did DNA replication evolve twice independently?", Nucleic Acids Research 27 (1999): 3389-401.

[56] Karin Lagesen; Dave W. Ussery; Trudy M. Wassenaar, “Genome update: the 1000th genome — a cautionary tale”, Microbiology 156 (March, 2010): 603-8, grifo do autor.

[57] E.g., veja Carl Zimmer, Evolution: the triumph of an idea (New York: WGBH, 2001): 102-3.

[58] Tradução de John Green (São Paulo: M. Claret, 2005).

[59] Emile Zuckerkandl; Linus Pauling, “Evolutionary divergence and convergence in proteins”, in: Vernon Bryson; Henry J. Vogel, orgs., Evolving genes and proteins: a symposium held at the Institute of Microbiology of Rutgers, The State University (New York: Academic Press, 1965), p. 101.

[60] W. Ford Doolittle, “Phylogenetic classification and the universal tree”, Science 284 (June 25, 1999): 2124-8.

[61] W. Ford Doolittle, “Uprooting the tree of life”, Scientific American (February 2000): 90-5.

[62] Arcady R. Mushegian; James R. Garey; Jason Martin; Leo X. Liu, “Large-scale taxonomic profiling of eukaryotic model organisms: a comparison of orthologous proteins encoded by the human, fly, nematode, and yeast genomes”, Genome Research 8 (1998): 590-8.

[63] James H. Degnan; Noah A. Rosenberg, “Gene tree discordance, phylogenetic inference and the multispecies coalescent”, Trends in Ecology and Evolution 24 (2009): 332-40.

[64] Eric Bapteste; Leo van Iersel; Axel Janke; Scot Kelchner; Steven Kelk et al., “Networks: expanding evolutionary thinking”, Trends in Genetics 29 (August 2013): 439-41.

[65] Graham Lawton, “Why Darwin was wrong about the tree of life”, New Scientist (January 21, 2009): 34-9.

[66] Trisha Gura, “Bones, molecules, or both?”, Nature 406 (July 20, 2000): 230-3.

[67] Ann Marie A. Aguinaldo; James M. Turbeville; Lawrence S. Linford et al., “Evidence for a clade of nematodes, arthropods, and other moulting animals”, Nature 387 (May 29, 1997): 489-93.

[68] Do ponto de vista da ancestralidade comum, a árvore dos animais deve se dividir ordenadamente de acordo com a apresentação, pelos organismos, de simetria bilateral (ter uma metade direita e uma metade esquerda) ou simetria radial (simetria circular ao redor de um eixo central). Não é, entretanto, o que constatamos. Equinodermos, com simetria radial, são colocados em uma posição bem mais próxima dos vertebrados (com simetria bilateral) do que dos cnidários e outros filos radiais. Além disso, os vertebrados estão muito mais próximos dos equinodermos do que outros filos bilaterais. O agrupamento de vertebrados-equinodermos é proposto com base em processos no início do desenvolvimento. Equinodermos e vertebrados são deuterostômios, o que significa que no início do desenvolvimento, a primeira abertura no blastóporo torna-se o ânus, e não a boca. A questão é: quer se faça uma comparação de dados moleculares ou de características morfológicas como a simetria animal ou os processos iniciais de desenvolvimento, eles não estão distribuídos em um modelo de árvore.

Um crítico pode levantar a objeção de que estágios larvais de equinodermos podem ter simetria bilateral. Exatamente o mesmo, contudo, pode ser dito de alguns cnidários, que estão bastante afastados dos equinodermos e vertebrados na árvore dos animais, sinal de que a simetria não é distribuída conforme o modelo de árvore. De todo modo, um biólogo evolucionista pode decidir agrupar filos animais de acordo com processos iniciais de desenvolvimento, ou de acordo com simetria, mas de uma forma ou de outra terá árvores conflitantes.

[69] Erich D. Jarvis et al., “Whole-genome analyses resolve early branches in the tree of life of modern birds”, Science 346 (December 12, 2014): 1320-31.

[70] Ewen Callaway, “Flock of geneticists redraws bird family tree”, Nature 516 (December 11, 2014): 297.

[71] Emma C. Teeling; S. Blair Hedges, “Making the impossible possible: rooting the tree of placental mammals”, Molecular Biology and Evolution (2013).

[72] Os autores de um artigo de 2016 que usou análise filogenética de todo o genoma (um método que costuma desconsiderar conflitos entre árvores individuais com base em genes) afirmaram que haviam resolvido o conflito entre as diversas árvores de mamíferos. No entanto, seu resultado foi baseado em moléculas e ainda se mostrou conflitante com a árvore baseada na morfologia preferida pelos paleontólogos. Veja James E. Tarver; Mario dos Reis; Siavash Mirarab; Raymond J. Moran; Sean Parker et al., “The interrelationships of placental mammals and the limits of phylogenetic inference”, Genome Biology and Evolution 8 (2006): 330-44.

[73] Liliana M. Dávalos; Andrea L. Cirranello; Jonathan H. Geisler; Nancy B. Simmons, “Understanding phylogenetic incongruence: lessons from phyllostomid bats”, Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society 87 (2012): 991-1024.

[74] Jeffrey H. Schwartz; Bruno Maresca, “Do molecular clocks run at all? A critique of molecular systematics”, Biological Theory 1 (December 2006): 357-71, grifo do autor.

[75] Elliott Sober; Michael Steele, “Testing the Hypothesis of Common Ancestry”, Journal of Theoretical Biology 218 (2002): 395-408, grifo do autor. Em outro exemplo, a página de apresentação do UC Berkeley Museum of Paleontology declara:

Que pressuposições os cladistas fazem?

Há três pressuposições básicas na cladística:

1. Os membros de qualquer grupo de organismos estão aparentados pela descendência de um ancestral comum.

“An introduction to cladistics”, disponível em: http://www.ucmp.berkeley.edu/clad/clad1.html, acesso em: 13 jun. 2016.

[76] Marketa Zvelebil; Jeremy O. Baum, Understanding bioinformatics (New York: Garland Science, 2008), p. 239.

[77] Michael Syvanen, "Evolutionary implications of horizontal gene transfer", Annual Review of Genetics 46 (2012): 339-56 (grifo do autor).

[78] Maximilian J. Telford, "Fighting over a comb", Nature 529 (January 21, 2016): 286; Antonis Rokas; "My oldest sister is a sea walnut?", Science 342 (December 13, 2013): 1327-9; Benjamin J. Liebeskind; David M. Hillis; Harold H. Zakon; Hans A. Hofmann, "Complex homology and the evolution of nervous systems", Trends in Ecology and Evolution 31 (February 2016): 127-35; Amy Maxmen, "Evolution: you're drunk: DNA studies topple the ladder of complexity", Nautilus 9 (January 30, 2014), disponível em: http://nautil.us/issue/9/time/evolution-youre-drunk, acesso em: 13 jul. 2016.

[79] Richard Dawkins, The blind watchmaker: why the evidence of evolution reveals a universe without design (New York: W. W. Norton, 1996), p. 94 [edição em português: O relojoeiro cego: a teoria da evolução contra o desígnio divino, tradução de Laura Teixeira Motta (São Paulo: Companhia das Letras, 2001)].

[80] Veja Nicholas Matzke, "Meyer's hopeless monster, Part II", Panda's Thumb (June 19, 2013), disponível em: http://pandasthumb.org/archives/2013/06/meyers-hopeless-2.html, acesso em: 7 jun. 2016.

[81] Como diz um livro didático: "Medidas do quanto os dados se assemelham a uma árvore abrangem o índice de consistência" (Susan P. Holmes, "Phylogenies: an overview", in: M. Elizabeth Halloran; Seymour Geisser, orgs., Statistics in genetics [New York: Springer, 1999], p. 104).

[82] David A. Legg; Mark D. Sutton; Gregory D. Edgecombe; Jean-Bernard Caron, "Cambrian bivalved arthropod reveals origin of

arthrodization", Proceedings of the Royal Society B 279 (2012): 4699-704.

[83] Mark S. Springer; Gregory C. Cleven; Ole Madsen et al., "Endemic African mammals shake the phylogenetic tree", Nature 388 (July 3, 1997): 61-4.

[84] William J. Murphy; Eduardo Eizirik; Warren E. Johnson et al., "Molecular phylogenetics and the origins of placental mammals", Nature 409 (February 1, 2001): 614-8.

[85] F. Keith Barker; Alice Cibois; Peter Schikler; Julie Feinstein; Joel Cracraft, "Phylogeny and diversification of the largest avian radiation", Proceedings of the National Academy of Sciences USA 101 (July 27, 2004): 11040-5.

[86] Rodolphe Tabuce; Laurent Marivaux; Mohammed Adaci; Mustapha Bensalah; Jean-Louis Hartenberger et al., "Early tertiary mammals from North Africa reinforce the molecular afrotheria clade", Proceedings of the Royal Society B 274 (2007): 1159-66.

[87] Derek Briggs; Richard Fortey, "The early radiation and relationships of the major arthropod groups", Science 246 (October 13, 1989): 241-3.

[88] "Untangling the tree of life", ScienceDaily, May 15, 2013, disponível em: http://www.sciencedaily.com/releases/2013/05/130515094809.htm, acesso em: 13 jun. 2016. Veja também Leonidas Salichos; Antonis Rokas, "Inferring ancient divergences requires genes with strong phylogenetic signals", Nature 497 (May 16, 2013): 327-31.

[89] Shanan S. Tobe; Andrew C. Kitchener; Adrian M. T. Linacre, "Reconstructing mammalian phylogenies: a detailed comparison of the cytochrome b and cytochrome oxidase subunit I mitochondrial genes", PLoS One 5 (November 2010): e14156. Esse artigo apresentou árvores com os seguintes ICs: 0,051612 e 0,065208.

[90] Ingo Ebersberger; Petra Galgoczy; Stefan Taudien et al., “Mapping human genetic ancestry”, Molecular Biology and Evolution 24 (2007): 2266-76.

[91] Aylwyn Scally et al., “Insights into hominid evolution from the gorilla genome sequence”, Nature 483 (March 8, 2012): 169-75.

[92] Konstantin Khalturin; Georg Hemmrich; Sebastian Fraune; René Augustin; Thomas C. G. Bosch, “More than just orphans: are taxonomically restricted genes important in evolution?”, Trends in Genetics 25 (2009): 404-13; Diethard Tautz; Tomislav Domazet-Lošo, “The evolutionary origin of orphan genes”, Nature Reviews Genetics 12 (2011): 692-702; Robert G. Beiko, “Telling the whole story in a 10,000-genome world”, Biology Direct 6 (2011): 34.

[93] Uma resposta evolutiva típica é: à medida que os genomas de mais espécies são sequenciados, com o tempo serão descobertos homólogos e o número de genes órfãos diminuirá. No entanto, os biólogos estão descobrindo o contrário: à medida que mais genomas são sequenciados, o número de genes órfãos está crescendo. Em algumas espécies, quase metade dos genes parecem ser órfãos. Veja Garret Suen; Clotilde Teiling; Lewyn Li; Carson Holt; Ehab Abouheif et al., “The genome sequence of the leaf-cutter ant Atta cephalotes reveals insights into its obligate symbiotic lifestyle”, PLoS Genetics 7 (2011): e1002007 (“Também descobrimos 9.361 proteínas peculiares a A. cephalotes, o que representa quase metade de seu proteoma predito”). Veja também Christopher D. Smith et al., “Draft genome of the globally widespread and invasive argentine ant (Linepithema humile)”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 108 (2011): 5667-72 (“Um total de 7.184 genes [45%] são peculiares a L. humilde em relação a essas outras três espécies”).

[94] Carl Woese, “The universal ancestor”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 95 (June 1998): 6854-9.

[95] Alastair Crisp; Chiara Boschetti; Malcolm Perry; Alan Tunnacliffe; Gos Micklem, “Expression of multiple horizontally acquired genes is

hallmark of both vertebrate and invertebrate genomes", Genome Biology 16, n. 1 (2015).

[96] Danny W. Rice; Andrew J. Alverson; Aaron O. Richardson; Gregory J. Young; M. Virginia Sanchez-Puerta et al., "Horizontal transfer of entire genomes via mitochondrial fusion in the angiosperm Amborella", Science 342 (December 20, 2013): 1468-73.

[97] Mark A. Ragan; Robert G. Beiko, "Lateral genetic transfer: open issues", Philosophical Transactions of the Royal Society B 364 (2009): 2241-51 (citações internas omitidas).

[98] Charles Darwin, "To Asa Gray", Darwin Correspondence Project (September 10, 1860), disponível em: http://www.darwinproject.ac.uk/entry-2910, acesso em: 13 jun. 2016.

[99] Holt Science and Technology, Life science (New York: Holt, Rinehart, & Winston, 2001), p. 183.

[100] Veja "Early evolution and development: Ernst Haeckel", Understanding Evolution, disponível em: http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/history_15, acesso em: 13 jun. 2016.

[101] Elizabeth Pennisi, "Haeckel's embryos: fraud rediscovered", Science 277 (September 5, 1997): 1435.

[102] Veja Casey Luskin, "Haeckel's fraudulent embryo drawings are still present in biology textbooks — here's a list", Evolution News and Views (April 3, 2015), disponível em: http://www.evolutionnews.org/2015/04/haeckels_fraudu094971.html, acesso em: 13 jun. 2016.

[103] Stephen Jay Gould, "Abscheulich! (Atrocious!)", Natural history (March 2000): 42-9.

[104] Citado em Pennisi, "Haeckel's embryos: fraud rediscovered".

[105] Andres Collazo, “Developmental variation, homology, and the pharyngula stag”, Systematic Biology 49 (2000): 3-18.

[106] Alex T. Kalinka; Karolina M. Varga; Dave T. Gerrard; Stephan Preibisch; David L. Corcoran et al., “Gene expression divergence recapitulates the developmental hourglass model”, Nature 468 (December 9, 2010): 811-6 (citações internas removidas).

[107] Brian Hall, “Phylotypic stage or phantom: is there a highly conserved embryonic stage in vertebrates?”, Trends in Ecology and Evolution 12 (December 1997): 461-3.

[108] P. Z. Myers, “Casey Luskin, smirking liar”, Pharyngula (May 8, 2009), disponível em: http://scienceblogs.com/pharyngula/2009/05/08/casey-luskin-smirking-liar/, acesso em: 13 jun. 2016.

[109] Michael K. Richardson; James Hanken; Mayoni L. Gooneratne et al., “There is no highly conserved embryonic stage in the vertebrates: implications for current theories of evolution and development”, Anatomy and Embryology 196 (1997): 91-106.

[110] Ibidem.

[111] Olaf Bininda-Emonds; Jonathan Jeffery; Michael Richardson, “Inverting the hourglass: quantitative evidence against the phylotypic stage in vertebrate development”, Proceedings of the Royal Society of London B 270 (2003): 341-6.

[112] P. Z. Myers, “Jonathan MacLatchie collides with reality again”, Pharyngula (June 17, 2011), disponível em: http://scienceblogs.com/pharyngula/2011/06/17/jonathan-maclatchie-collides-w/, acesso em: 13 jun. 2016.

[113] P. Z. Myers, “Jonathan MacLatchie really is completely ineducable”, Pharyngula (June 25, 2011), disponível em: http://scienceblogs.com/pharyngula/2011/06/25/jonathan-maclatchie-really-is/, acesso em: 13 jun. 2016.

[114] Myers, “Jonathan MacLatchie collides with reality again”.

[115] Veja a discussão em Stephen C. Meyer; Paul A. Nelson; Jonathan Moneymaker; Ralph Seelke; Scott Minnich, Explore evolution: the arguments for and against neo-Darwinism (London, Reino Unido: Hill, 2007). Veja também Syvanen, “Evolutionary implications of horizontal gene transfer”; W. Ford Doolittle, “The practice of classification and the theory of evolution, and what the demise of Charles Darwin’s tree of life hypothesis means for both of them”, Philosophical Transactions of the Royal Society B 364 (2009): 2221-8; Malcolm S. Gordon, “The concept of monophyly: a speculative essay”, Biology and Philosophy 14 (1999): 331-48; Eugene V. Koonin, “The biological big bang model for the major transitions in evolution”, Biology Direct 2 (2007): 21; Vicky Merhej; Didier Raoult, “Rhizome of life, catastrophes, sequence exchanges, gene creations, and giant viruses: how microbial genomics challenges Darwin”, Frontiers in Cellular and Infection Microbiology 2 (August 28, 2012), p. 113; Raoult, “The post-Darwinist rhizome of life”, The Lancet 375 (January 9, 2010): 104-5; Carl R. Woese, “On the evolution of cells”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 99 (June 25, 2002): 8742-7; Lawton, “Why Darwin was wrong about the tree of life”.

[116] Eugene V. Koonin, “The origin at 150: is a new evolutionary synthesis in sight?”, Trends in Genetics 25 (2009): 473-5.

[117] Syvanen, “Evolutionary implications of horizontal gene transfer”.

[118] Eugene V. Koonin, “The biological big bang model for the major transitions in evolution”, Biology Direct 2, n. 21 (August 20, 2007).

12

Cinco perguntas que todos devem fazer a respeito da descendência comum universal

Paul A. Nelson

RESUMO

De acordo com a teoria da descendência comum universal (DCU), todos os organismos na Terra descenderam, por modificação, de um ancestral comum, chamado “último ancestral comum universal” (LUCA[1]. Nos últimos vinte anos, porém, um número crescente de biólogos evolucionistas tem expressado dúvidas de que o LUCA tenha existido. Seu ceticismo acerca do LUCA e, portanto, da DCU, baseia-se em uma regra importante de inferência biológica conhecida como princípio da continuidade. De acordo com o princípio da continuidade, cada passo em qualquer via evolutiva deve ser biologicamente possível. Na verdade, esse princípio refuta a DCU, ou a árvore da vida, não apenas em sua base, mas em todos os seus ramos. Cinco perguntas fundamentais devem ser feitas a respeito de qualquer hipótese de descendência comum, a fim de averiguar se a hipótese atende às exigências do princípio da continuidade, e também de examinar o contexto mais amplo no qual a DCU reside como teoria biológica e histórica. A DCU não deve ser preservada como axioma, mas deve ser vulnerável a questionamentos impostos pelas evidências, como qualquer outra teoria científica.

. . . . .

Introdução: a descendência comum é, verdadeiramente, uma teoria da qual nenhum biólogo duvida?

De acordo com um aforismo conhecido, a biologia é uma ciência de exceções. A proteína hemoglobina liga moléculas de oxigênio (O2) com átomos de ferro na corrente sanguínea de animais, exceto quando não liga. A hemocianina transporta O2 em animais como o polvo e o caranguejo-ferradura, e liga a molécula com cobre, e não com ferro, levando o sangue a parecer azul, e não vermelho. Faça uma generalização a respeito da vida na Terra e, do fundo da sala, as exceções se levantarão e pedirão para ser reconhecidas.

Um punhado de proposições biológicas, porém, parece ser verdadeiramente desprovido de exceções ou ser de escopo universal:

Todos os organismos são células ou são constituídos de células.

Todos os organismos são descendentes de outros organismos.

Todos os organismos descenderam, com modificações, de um único ancestral comum, ele próprio um organismo, chamado último descendente comum universal (abreviado por LUCA) na raiz da árvore da vida.

Essas proposições a respeito da vida na Terra são aceitas de modo tão geral pelos biólogos que cada uma parece ter se elevado à condição de teoria, ou mesmo de lei. Temos, portanto, respectivamente:

A Teoria da Célula

A Lei da Biogênese

A Teoria da Descendência Comum

Aqui, muitos biólogos (entre eles evolucionistas teístas) acrescentariam, com alguma veemência: “E nenhum biólogo respeitado duvida de qualquer uma dessas teorias ou leis”.

E, no entanto, alguns duvidam. Não da teoria da célula nem da lei da biogênese; hoje, é a teoria da descendência comum universal que está em dificuldades, possivelmente bastante sérias, e das quais talvez nunca escape.

Em torno dessa realidade gira a história que contarei neste capítulo. Quando o falecido evolucionista molecular Carl Woese, membro da National Academy of Sciences escreveu: “É chegada a hora de a biologia ir além da Doutrina da Descendência Comum”, usou o termo “doutrina” para se referir a um conceito científico aceito de forma dogmática.[2] O geneticista Craig Venter, cuja empresa Celera Genomics sequenciou o genoma humano de forma independente em 2001, afirmou que, para ele, a descendência comum era “contraintuitiva”:

Não aceito, necessariamente, que exista apenas um ancestral. Para mim, é contraintuitivo. Creio que podemos ter milhares de ancestrais comuns recentes e que eles não são, necessariamente, tão comuns.[3]

Nem Woese nem Venter foram motivados pelo criacionismo ou pelo design inteligente (DI), aos quais ambos se opõem, a exemplo de um número crescente de biólogos que expressam abertamente suas dúvidas a respeito da descendência comum.

Antes, para esses biólogos, a árvore da vida fraturou-se na base, perto de onde a parte mais grossa do tronco — isto é, os principais domínios de Bacteria, Archaea e Eukarya — surgem do solo prebiótico. De acordo com eles, o LUCAnunca existiu como célula distinta e ancestral singular desses três domínios: jamais existiu um organismo único na condição de antepassado original de toda a vida neste planeta.

Não obstante, embora esses biólogos considerem a descendência comum nesse sentido universal estritamente falsa, eles acreditam que a maioria dos grupos de organismos unicelulares, bem como fungos, plantas e animais, compartilha de ancestrais comuns em níveis mais elevados da árvore da vida. E, no entanto, o mesmo raciocínio que leva os céticos em relação à descendência comum

universal a duvidar da existência do LUCA pode prontamente ser estendido para supostos ancestrais comuns de ramos mais recentes da árvore da vida.

Dúvidas a respeito do LUCA surgem de sua aparente impossibilidade biológica, sob uma importante regra de inferência biológica conhecida como princípio da continuidade.

Como veremos, o princípio da continuidade na verdade contesta a árvore da vida em todos os níveis, e não apenas na base. No entanto, a descendência comum e a continuidade estão, elas próprias, inseridas em um contexto científico e filosófico mais amplo. A forma que uma pessoa avalia a teoria depende de decisões que ela toma a respeito do contexto mais amplo, sobre questões como a probabilidade da origem naturalista da vida (ou abiogênese), sobre quantas vezes a abiogênese ocorreu, e sobre o design inteligente como possibilidade viável. Parafraseando John Donne, nenhuma teoria é uma ilha, e a descendência comum não é exceção.

A relevância da descendência comum para o tema deste livro dispensa maiores explicações. BioLogos, a principal organização nos Estados Unidos para a promoção da evolução teísta, afirma que "evolução" significa (entre outras coisas) que "todas as formas de vida na Terra compartilham de um ancestral comum",[4] ou seja, de uma descendência comum. Para enfatizar que não existe nenhuma dúvida legítima a respeito da teoria, a organização BioLogos acrescenta:

Há pouquíssima discussão na comunidade científica a respeito dessa caracterização ampla da evolução (quem propõe algo diferente é desinformado ou procura, intencionalmente, iludir outros). As evidências observacionais explicadas pela ancestralidade comum são avassaladoras.[5]

No entanto, questionamentos sérios a respeito da descendência comum existem desde o tempo de Darwin, e são ainda mais relevantes hoje. Abreviemos descendência comum por "DCU" (i.e., "descendência comum universal"): essa expressão representará a ideia de Darwin de que todos os organismos na Terra se originaram de um só ancestral comum. Usaremos DC para hipóteses a respeito da ancestralidade compartilhada de grupos específicos de organismos, em casos nos quais a DCU pode ou não ser pressuposta.

O escopo da DCU abrange toda a vida neste planeta, e até mesmo teorias específicas de DC, como a ancestralidade comum dos animais, abarcam uma enorme diversidade de organismos. Diante dessa amplitude, é impossível tratar em um só capítulo, ou mesmo em um livro inteiro, de todas as dimensões do problema (embora, no cap. 11, Casey Luskin apresente algumas das principais controvérsias). Antes, o presente capítulo analisa de que maneira as hipóteses da descendência comum são elaboradas e como são testadas, inserindo essas questões no contexto mais amplo da origem da vida e da possibilidade de design inteligente.

Cinco perguntas-chave captam os temas mais importantes que emergem da DCU e da DC. Pense nessas perguntas como uma caixa de ferramentas para avaliar qualquer hipótese sobre a ancestralidade comum.

Antes de considerarmos as cinco perguntas, porém, devemos esclarecer alguns possíveis mal-entendidos a respeito da relação entre os conceitos de "evolução", "descendência comum", "materialismo" (ou "naturalismo") e "design inteligente":

Os termos "evolução" e "descendência comum" não se referem à mesma ideia. Quando Darwin elaborou sua argumentação a favor da DCU em A origem das espécies (1859),[6] o termo "evolução", com o sentido de teorias a respeito da origem de novos grupos de organismos por meio de processos naturais, já estava em circulação havia várias décadas. O próprio avô de

Darwin, Erasmus (1731-1802), especulou a respeito dessa ideia e, durante a viagem do Beagle (1831-1836), Darwin havia assimilado a crítica de Charles Lyell da teoria de evolução proposta pelo zoologista francês Jean Baptiste de Lamarck (1744-1829). Uma refutação da DCU não significa necessariamente, portanto, uma refutação da "evolução", pois esta última ideia não se atém apenas à descendência comum ou à ancestralidade compartilhada.

As filosofias do materialismo e do naturalismo não implicam a DCU; por isso, o falseamento da DCU não ameaça, necessariamente, essas cosmovisões. Lamarck, por exemplo, era materialista no que diz respeito à biologia, mas descreveu a evolução como um processo ocorrido em múltiplas linhagens independentes, cada uma gerada de forma espontânea. Esse processo resulta em árvores da vida distintas, e não em apenas uma árvore (veja fig. 12.1).[7] O materialista e embriologista alemão Ernst Haeckel (1834-1919) também considerava que a geração espontânea ocorre ao longo de toda a história da vida. Portanto, os organismos celulares vivos hoje não são descendentes de células antigas, mas se originaram em tempos recentes, diretamente de materiais inorgânicos.[8] Essa conjuntura evolutiva gera diversas árvores independentes. Por fim, quase todos os evolucionistas que hoje duvidam da DCU aceitam o materialismo ou naturalismo como sua filosofia da ciência. Portanto, o falseamento da DCU não ameaça, por si só, essas filosofias.

A descendência comum pode ser falsa em determinado nível taxonômico de inclusão, mas verdadeira em outro nível. Se essa declaração lhe causa perplexidade, veja as figuras 12.2A e B. Observe que, nos arranjos hipotéticos com ramificações da figura 12.2A, os animais compartilham de uma ancestralidade comum (DC), mas a DCU é falsa: existem várias árvores da vida independentes. Na figura 12.2B, de modo contrastante, os animais não compartilham de um ancestral animal comum, mas a DCU se aplica: todos os organismos se originam do LUCA. Por esses e outros motivos, é fundamental não usar as expressões "descendência comum" ou "ancestralidade comum" sem especificar quais grupos são abrangidos pelas hipóteses de descendência ou ancestralidade. Cada hipótese de descendência comum precisa ser avaliada conforme os próprios méritos, com respeito às evidências disponíveis.

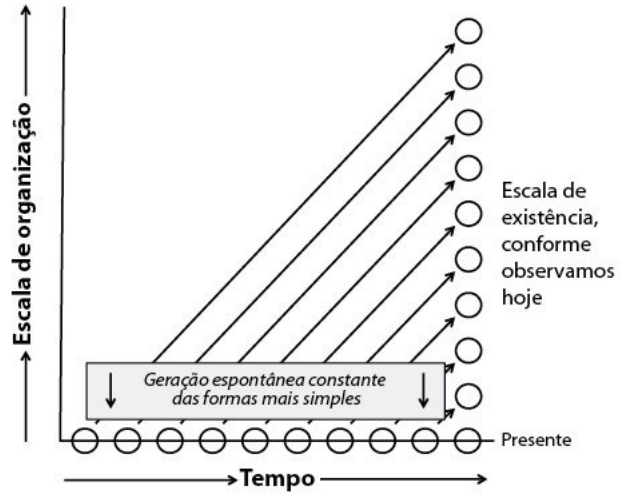


Figura 12.1. Uma interpretação das ideias evolutivas de Lamarck. Em concordância com Peter Bowler (adaptado com permissão; veja nota 7), a figura mostra uma interpretação das ideias evolutivas de Jean Baptiste de Lamarck. Na parte inferior, formas simples de vida surgem espontaneamente como eventos independentes e, então, evoluem para formas mais complexas ao longo de linhas paralelas de mudança progressiva. Embora a modificação das espécies seja contínua, nem todos os seres vivos compartilham de um ancestral comum.

A descendência comum e o design inteligente não são mutuamente excludentes. O bioquímico Michael Behe, colega meu e defensor do DI, argumenta com veemência a favor do design ao mesmo tempo que aceita a DCU. Esse também era o posicionamento do botânico de Harvard, Asa Gray (1810-1887), cristão, segundo o qual Deus causou a ocorrência de variações com um propósito, uma hipótese de design rejeitada por Darwin, apesar da insistência de Gray. Nem a DCU nem a DC restringem aquilo que se pode inferir a respeito das causas da mudança evolutiva, o que significa que, sem pressuposições filosóficas adicionais, o design inteligente continuaria a ser uma possibilidade viável, mesmo que a DCU e a DC se mostrassem verdadeiras.

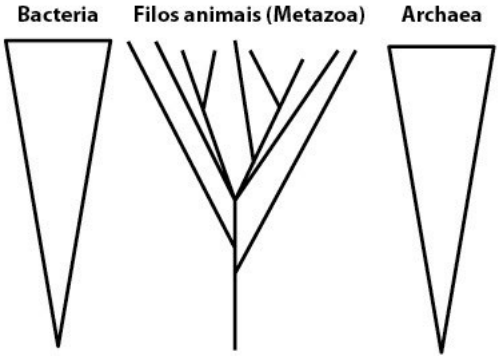


Figura 12.2A. Dois pontos de vista hipotéticos da história da vida. (A): Nessa história hipotética da vida, nem todos os organismos compartilham do mesmo ancestral comum, mas todos os animais são aparentados por descendência comum.

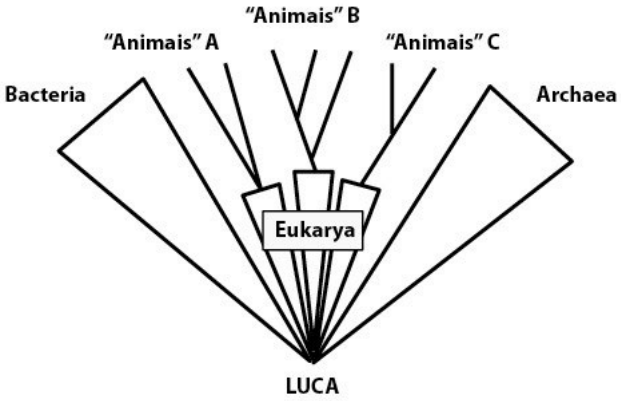


Figura 12.2B. Dois pontos de vista hipotéticos da história da vida. (B): Nessa história contrastante, LUCA existiu, mas os "animais" não compartilham de um ancestral comum (no nível "animal" de organização).

A tabela 12.1 mostra a diversidade histórica de opiniões sobre a DCU, em relação ao design inteligente. Observe que são possíveis quatro posicionamentos: cada quadrante da matriz é ocupado por biólogos proeminentes do passado ou do presente.

Charles Darwin (1809-1882) Ernst Mayr (1904-2005) Richard Lewontin (1929-) Richard Dawkins (1941-	
Asa Gray (1810-1887) Alfred Wallace (1823-1913) George Wright (1838-1921) Pierre Teilhard de Chardi	

Tabela 12.1. Quatro possíveis posicionamentos sobre a descendência comum universal. Matriz de opiniã

Diante dessas questões e da variedade de posicionamentos disponíveis, o leitor talvez se pergunte: “Se a DCU é apoiada por alguns teóricos do design inteligente, e se a DCU e o materialismo são independentes um do outro, por que refutar a DCU ou a DC? Não seria mais prudente suspender o julgamento da teoria, pelo menos temporariamente, uma vez que a maioria dos biólogos ainda aceita a DCU?”.

Talvez, mas, a nosso ver, é mais prudente buscar a verdade. Eis a única pergunta sobre a DCU que, em última análise, vale a pena fazer: “A teoria é verdadeira?”. Se a DCU for verdadeira, então os cristãos, aliás, todos, terão de fazer as pazes com ela. Se a DCU não for verdadeira, porém, então ninguém (e isso inclui cristãos) deve se apegar a ela.

Para começar, devemos examinar de que maneira os biólogos evolucionistas geralmente inferem que duas ou mais espécies compartilham de um ancestral comum. Essa avaliação fornecerá os termos e conceitos que usaremos ao longo do restante do capítulo.

Uma anatomia das inferências acerca da ancestralidade comum

Richard Dawkins diz muitas coisas incrivelmente claras; talvez sejam equivocadas, mas ainda assim são claras e fáceis de entender. Em O relojoeiro cego, Dawkins explica por que considera que todos os organismos compartilham de um ancestral comum:

> … é fato de grande relevância que cada ser vivo, não importa quão distinto seja de outros quanto à aparência exterior, “fala” quase que exatamente a mesma linguagem no nível dos genes. O código genético é universal. Considero esse fato prova quase conclusiva de que todos os organismos são descendentes de um só ancestral comum. A probabilidade de o mesmo dicionário de “significados” arbitrários surgir duas vezes é quase inimaginavelmente pequena.[9]

Podemos usar esse trecho de Dawkins como modelo para mostrar de que maneira são elaboradas as hipóteses sobre a descendência comum; todos os elementos necessários de qualquer hipótese de DC estão presentes e ativos em sua argumentação. Dawkins defende a DCU; aliás, o argumento do “código genético universal” a favor da DCU é um dos mais difundidos na biologia e ocorre em livros populares como O relojoeiro cego, mas também em livros didáticos e na literatura técnica. É bem possível que você o tenha visto antes. Os termos destacados com negrito e itálico, abaixo, são conceitos que empregaremos em outras partes do texto.

A figura 12.3 mostra o argumento de Dawkins. Os quadrados P e Q poderiam ser quaisquer espécies ou táxons (grupos biológicos): digamos que o táxon P seja o cão domesticado (Canis familiaris) e o táxon Q seja o cogumelo portobelo (Agaricus bisporus). P e Q apresentam características biológicas, no caso, o código genético. (O código genético é constituído de 64 especificações de tradução trinucleotídicas por meio das quais as informações são transmitidas de ácidos nucleicos, como DNA e RNA, para aminoácidos, à medida que as proteínas são formadas.) Características biológicas abrangem quaisquer traços observáveis de organismos, desde detalhes moleculares como o código genético, até comportamentos complexos, como a construção de ninhos ou a fala. Dawkins pede que decidamos qual situação é mais provável: Que o “código genético” das características tenha surgido uma vez, no antepassado comum desconhecido de P e Q (fig. 12.3A), ou que tenha surgido duas vezes de forma independente, como retrata a figura 12.3B?

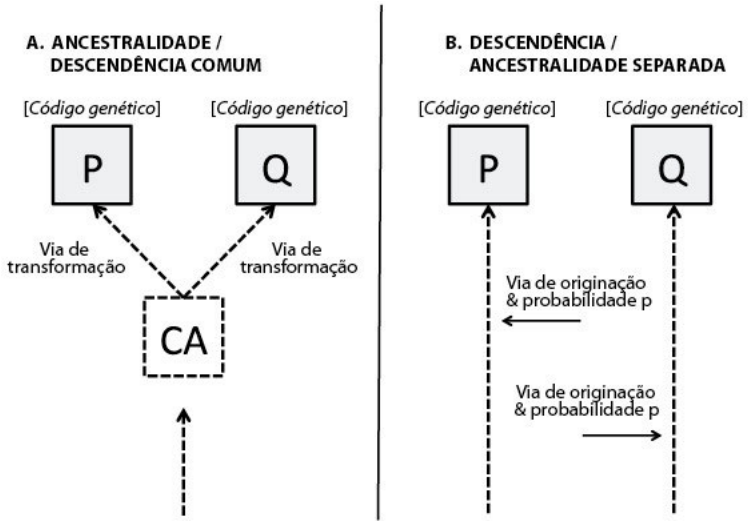


Figura 12.3. O argumento a favor da descendência comum com base na origem e na evolução do código genético. Linhas tracejadas indicam postulados e entidades hipotéticos (i.e., não diretamente observados).

A seta única na figura 12.3A — que leva do quadrado AC (o ancestral comum desconhecido em que o código aparece inicialmente) — e as duas setas separadas — que levam a P e Q em 12.3B — tornam-se importantes. Aliás, é sobre essas setas, as vias de originação e probabilidades, que se apoia a argumentação de Dawkins. Probabilidades de originação são estimadas com base nos processos e mecanismos evolutivos que causam o surgimento de novas características biológicas. De acordo com Dawkins, “A probabilidade de o mesmo dicionário de ‘significados’ arbitrários surgir duas vezes é quase inimaginavelmente pequena”.

Eis o motivo: suponhamos que a probabilidade de originação para a ocorrência do primeiro surgimento do código genético, até mesmo por uma vez, seja muito menor que 1,0 — e Dawkins estima que a probabilidade, p., seja extremamente pequena, bem mais próxima de 0,0 do que de 1,0, pois, para ele, o código parece ser um “acidente congelado” quimicamente arbitrário. Nesse caso, recorrer a dois acidentes congelados desse tipo, que ocorram de forma independente um do outro —como em 12.3B, o cenário das origens separadas —, e que, ao mesmo tempo, pareçam chegar aos mesmos “significados” moleculares aparentemente arbitrários, será o produto, p^2, pois as probabilidades independentes em 12.3B se multiplicam uma pela outra.

Originar o código genético apenas uma vez já foi extremamente difícil. Mas duas vezes? E o mesmo código? Logo, o cenário de origens separadas em 12.3B, é muito mais improvável do que o cenário da descendência comum em 12.3A — ou seja, é exatamente o quadrado, p^2, da probabilidade de originação, p, em 12.3A — se considerarmos apenas a característica do código genético e usarmos a pressuposição de Dawkins de uma probabilidade de originação extremamente pequena. Tendo em conta o código genético, do qual eles compartilham como característica molecular fundamental, portanto, cães e cogumelos devem ter se originado de um ancestral comum. (Os cogumelos não se importam, mas não conte isso a seu cão.)

A essa altura, o argumento de Dawkins deve fazer sentido para o leitor. Identificamos plagiadores por meio do mesmo raciocínio probabilístico. Se os quadrados P e Q na figura 12.3B, por exemplo, representassem dois textos supostamente escritos de forma independente entre si e, no entanto, contivessem parágrafos inteiros idênticos, palavra por palavra, um cenário de “origens separadas” nos pareceria absolutamente improvável.

A descendência comum é uma teoria de transformação, não de semelhança

O argumento de Dawkins a favor da DCU pode parecer conclusivo. De que maneira, porém, podemos testá-lo? Afinal, a DCU não deve ser uma dedução nem um axioma, e sim uma hipótese empírica, potencialmente vulnerável a evidências contrárias.

A resposta tem como ponto de partida a reflexão cautelosa a respeito daquilo que qualquer hipótese de descendência comum que se preze afirma, quando comparada com as origens separadas, seu oposto lógico. Observe as setas que levam do ancestral comum AC para os táxons P e Q. Essas são as vias de transformação e probabilidades, e também precisamos conhecê-las, antes de decidir o que é mais provável: se a descendência comum ou as origens separadas. Precisamos conhecer essas vias e os processos causais subjacentes que operam durante a ramificação a partir do AC, pois, se suas probabilidades associadas forem pequenas demais, ou mesmo zero, a ancestralidade comum perde para as origens separadas.

Isso porque a descendência comum não é, principalmente, uma teoria de semelhança.[10] Esse não é o conceito habitual, para o qual as semelhanças apresentadas pelos organismos são a evidência mais importante a favor da DCU e daquilo que a teoria explica de modo mais adequado. Observe, contudo, que a semelhança (i.e., a correspondência de arranjos) existe tanto no cenário da descendência comum quanto no cenário das origens separadas. (Veremos abaixo de que forma explicamos semelhanças no caso de origens separadas.) Antes, a descendência comum é, principalmente, uma teoria de transformação.

A teoria afirma que é biologicamente possível transformar espécies, começando com uma forma ancestral comum e terminando com táxons descendentes distintos. Os táxons P e Q têm nomes diferentes porque apresentam características diferentes. Se a DC for verdadeira, essas características devem surgir como transformações inéditas em ramos que partem do ancestral comum, AC. A descendência comum deve explicar a origem de diferenças, características inéditas, e não apenas de semelhanças, ao longo das vias naturais ou linhagens que se ramificam a partir de uma forma ancestral desprovida dessas características. (Logicamente, o AC não tem como apresentar as mesmas características que definem os descendentes, pois, se os mesmos traços inéditos que distinguem o táxon P, por exemplo, também existem no AC, a espécie ancestral e a descendente pertenceriam, necessariamente, ao mesmo táxon.)

Essa alegação de que as espécies podem ser, e foram, transformadas de forma viável ao longo do tempo distingue fundamentalmente tanto a DCU como a DC das origens separadas. Nos dois cenários ocorre semelhança, mas não transformação. Portanto, encontrar e testar mecanismos e processos de transformação de espécies é o principal desafio explicativo com o qual deparam a DCU e a DC, conforme Darwin as entendia em 1859.

Darwin também considerava que o desafio de explicar transformações de espécies era uma forma de testar a DCU e a DC, o que nos leva a nossa primeira pergunta fundamental:

Primeira pergunta: “Se as espécies não estavam ligadas por descendência comum, como saber disso?”

Muitas das respostas para essa pergunta na literatura biológica podem parecer jocosas e irônicas. O autor dá a impressão de que não leva a pergunta a sério — afinal, a descendência comum é um fato, e quem se preocupa em testar fatos? — e, portanto, oferece uma resposta que parece irreverente. Considere, por exemplo, o teste proposto pelo biólogo evolucionista John Maynard Smith para a evolução neodarwiniana:

[S]e alguém descobre um peixe marinho de águas profundas com número variável de pontos luminosos na cauda, e se o número em algum momento tivesse a propriedade de […] um número primo, considero que essa seria uma forte evidência contra o neodarwinismo. E se os pontos se organizassem, por sua vez, na configuração exata das constelações celestiais, consideraria que essa seria uma refutação adequada.[11]

A aparente irreverência dessa resposta, contudo, esconde uma verdade mais fundamental. Se perguntarmos por que a característica hipotética de "constelações em peixes marinhos de águas profundas" refutaria a descendência comum, encontraremos um teste legítimo proposto por Darwin e amplamente usado por biólogos evolucionistas hoje.

A DCU e a DC afirmam que as espécies podem sofrer grandes transformações ao longo do tempo e, nesse processo, podem dar origem a características inteiramente inéditas que definem novos táxons. Como o próprio Darwin percebeu, contudo, se essas transformações não pudessem ocorrer, a DCU e a DC "se desintegrariam completamente":

Se fosse possível demonstrar que existiu algum organismo que não poderia ter sido formado por um grande número de ligeiras modificações sucessivas, minha teoria se desintegraria completamente.[12]

Esse teste proposto por Darwin em A origem das espécies tornou-se conhecido como o princípio da continuidade. De acordo com o princípio da continuidade (doravante, continuidade), todos os pontos em qualquer via de transformação evolutiva apresentada como hipótese precisam ser biologicamente possíveis.

Essa declaração pode parecer um truísmo. Desde Darwin, porém, a continuidade é amplamente empregada por biólogos para testar vias evolutivas apresentadas como hipótese. Em 1968, por exemplo, Francis Crick usou a continuidade para excluir certas hipóteses a respeito da evolução do código genético. Essas hipóteses propunham que o tamanho dos códons (trincas de nucleotídios de DNA que especificam aminoácidos para a formação de proteínas) havia mudado de 1 para 2 para 3 nucleotídios de extensão. Conforme Crick: "Essa ideia parece extremamente improvável, pois viola o princípio da continuidade. Uma mudança no tamanho do códon necessariamente faz com que todas as mensagens anteriores percam o sentido e quase certamente seria letal".[13]

A figura 12.4 ilustra a argumentação de Crick. De acordo com ele, a via apresentada como hipótese de R, com códons de um ou dois nucleotídios de comprimento, até S, com códons de três nucleotídios, passaria necessariamente por uma fase transicional inviável, pois as informações que especificam os aminoácidos, transmitidas pelos códons mais curtos, seriam desorganizadas se seu tamanho aumentasse, um estado incompatível com a formação de proteínas e, portanto, com a função celular. Eis uma analogia da linguagem natural: eisuma ana logiadal ingua gemna tural.

A continuidade exige capacidade reprodutiva, pois ser capaz de se reproduzir é uma condição absolutamente necessária (i.e., essencial) para os organismos em qualquer linhagem evolutiva. Assim como "chorar não é uma opção no beisebol", nas palavras de Jimmy Dugan, personagem protagonizado por Tom Hanks no filme A league of their own [Uma equipe muito especial], de modo bastante literal, deixar de gerar prole não é uma opção na descendência comum. Se uma via de transformação apresentada como hipótese é biologicamente impossível, quer por letalidade, quer em razão de qualquer obstáculo funcional menor que impeça a reprodução, essa via não poderia acontecer e, portanto, não aconteceu.

Ademais, a continuidade exige que “não haja saltos” e que “não haja previsão”. No beisebol, além de o choro não ser uma opção, acertar a bola e correr direto para a terceira base também não é uma opção. Um sistema vivo não pode saltar para um estado funcional ou estrutura inédita distante com uma só tentativa, ou em uma série de etapas maiores do que processos evolutivos não dirigidos permitam. Os processos evolutivos não podem saltar para destinos longínquos, ou seja, para características complexas inéditas, pois, por definição, processos não dirigidos não sabem para onde estão indo. Ademais, as várias mudanças coordenadas necessárias para especificar características funcionais inéditas têm alvos probabilísticos extremamente pequenos, dentro de espaços não funcionais muitíssimo maiores em que é bem mais provável processos não dirigidos caírem em um ponto qualquer e vagarem sem rumo de modo irreversível. Para qualquer viagem longa de A para B para C (e assim por diante), é de grande ajuda entender para onde se está indo.

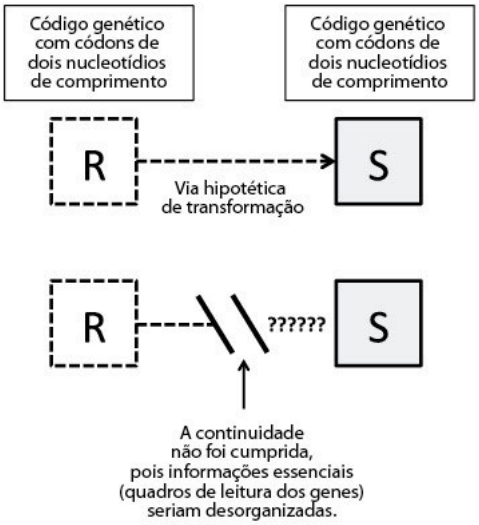


Figura 12.4. História do código genético e o princípio da continuidade. O argumento de Francis Crick com base nos requisitos do princípio de continuidade, em oposição à hipótese de que formas anteriores do código genético usavam códons com dois nucleotídios de comprimento. As linhas tracejadas indicam postulados e entidades hipotéticos.

Darwin entendeu a exigência da continuidade de que “não haja saltos”, pois ele a colocou em primeiro plano na abertura de A origem. De acordo com ele, alguém pode dizer que,

depois de certo número desconhecido de gerações, um pássaro deu à luz um pica-pau […] mas essa pressuposição não me parece ser uma explicação, pois não trata da questão das coadaptações dos seres orgânicos uns aos outros e a suas condições de vida nem explica essa questão. Portanto, é de suma importância entender claramente os meios de modificação e coadaptação.[14]

Precisamos conhecer os detalhes das vias de transformação, ou o que Darwin chama de “meios de modificação”, a fim de decidir se uma via evolutiva é possível ou não. A continuidade prevalece, portanto, onde quer que organismos existam em linhagens e, conformemente, é empregada como ferramenta indispensável na análise crítica em todos os cantos da teoria evolutiva. Como explicam Yuri Wolf e Eugene Koonin, a continuidade se aplica quando se apresenta como hipótese a ocorrência da origem de qualquer sistema complexo inédito:

Quando um biólogo evolucionista se empenha em explicar a origem de um sistema verdadeiramente inédito, observado apenas em seu estado primorosamente complexo e que, à primeira vista, parece ser irredutivelmente complexo, a tarefa é muito mais difícil. Tendo em conta que a evolução não possui antevisão, nenhum sistema pode evoluir com a expectativa de se tornar útil uma vez que o nível necessário de complexidade for alcançado. […] Darwin não usou um termo específico para essa doutrina fundamental da biologia evolutiva; nós a chamaremos princípio da continuidade […] A evolução de sistemas complexos ainda precisa ser desconstruída em passos sucessivos e explicada de uma forma darwiniana.[15]

Qualquer um que estude a teoria evolutiva em detalhes verá a afiada lâmina da continuidade, quer explicitamente pelo nome, quer implicitamente, cortando hipóteses de originação e transformação por toda parte. O biólogo evolucionista David Penny, por exemplo, usa a continuidade para desconsiderar hipóteses de originação para o ribossomo invocando sua função atual, pois essas hipóteses violam a regra da continuidade de que "não haja previsão":

O ribossomo é um imenso complexo macromolecular, e há vários passos que levam à síntese da ligação de peptídeo que une aminoácidos. Não há como um ribossomo ter evoluído do zero em apenas um passo e cumprir nossas diretrizes de continuidade. […] É impossível em um modelo incremental uma estrutura extremamente complexa ter evoluído "para" algo que ainda não existe.[16]

Eis uma forma fácil de lembrar a importância da continuidade para testar a DCU e a DC: A continuidade e a descendência comum sempre viajam juntas para toda parte. Se uma hipótese de transformação afirma que os táxons P e Q se originaram de um ancestral comum, por uma via evolutiva (veja fig. 12.5), então — uma vez que a continuidade é logicamente envolvida sempre que essa via é proposta — a regra precisa ser cumprida ao longo de toda a extensão dessa via.[17]

Esse fato nos leva à segunda pergunta fundamental:



Figura 12.5. Relação entre o princípio da continuidade e a descendência comum. A relação de implicação entre qualquer hipótese de descendência (ancestralidade) comum e o princípio da continuidade.

Segunda pergunta: "Quais foram, de fato, as vias de transformação que cumpriram a regra da continuidade e que ligam todos os organismos ao LUCA?"

Para muitos biólogos evolucionistas de destaque, a resposta para essa pergunta produz um resultado negativo para a DCU. A seu ver, a continuidade torna o próprio LUCA impossível e, portanto, as vias de transformação para os três principais domínios nunca foram percorridas por espécies. Em outras palavras, a DCU é falsa.

Em 2002, em um artigo intitulado “On the evolution of cells” [Sobre a evolução das células], Carl Woese explicou por que ele rejeitava a existência do LUCA histórico, o último ancestral comum universal, como célula singular verdadeira e identificável, progenitora de todos os organismos vivos hoje. De acordo com Woese, as características que constituem as arquiteturas celulares encontradas nos três principais domínios da vida — a saber, Bacteria, Archaea e Eukarya (arquiteturas para cuja descoberta o próprio Woese contribuiu de modo significativo) — são diferentes demais para terem evoluído por descendência de um só ancestral comum. As vias de transformação do LUCA são, portanto, improváveis demais ou, para expressar de outro modo, as transformações radicais necessárias tornam o LUCA biologicamente impossível.

Considere os processos essenciais de replicação de DNA, por exemplo — características tão básicas que pertencem ao conjunto essencial de funções vitais dentro de qualquer célula. Woese escreveu: “Não existe praticamente nenhuma homologia [semelhança devido a descendência material] entre o mecanismo de replicação do genoma do domínio Bacteria e o mecanismo fundamentalmente comum aos domínios Archaea e Eukarya. […] Mecanismos modernos de replicação de genoma parecem ter evoluído duas vezes”.[18] Em outras palavras, se o LUCA existiu, as semelhanças que seriam de se esperar nessas características celulares essenciais, tendo em conta os requisitos reprodutivos inescapáveis da continuidade, não são observadas.

Woese observa que a mesma ausência de semelhança fundamental existe em outras características celulares fundamentais, a ponto de

ser necessário explicar não o motivo pelo qual os principais designs celulares são tão semelhantes, mas, sim, o motivo pelo qual são tão diferentes. Essa aparente contradição pode ser resolvida ao supor que os designs altamente diversos de células que existem hoje resultaram de uma evolução comum que, para cada um deles, começou em condições iniciais (consideravelmente) distintas.[19]

A continuidade desintegra as linhagens evolutivas que supostamente se originaram do LUCA que, como consequência lógica deve, ele próprio, desaparecer como organismo real. Uma vez que o LUCA necessariamente “associa fisiologias que não têm sido vistas em conjunto em nenhuma linhagem moderna, e uma vez que ele exige que tudo isso aconteça por meio de herança vertical”, Woese argumenta, “não nos resta nenhum retrato coerente e satisfatório do ancestral universal. É hora de questionar as pressuposições subjacentes”.[20]

E qual é o resultado desse questionamento? De acordo com Woese, “O ancestral universal não é uma entidade, uma coisa”.[21] Quando o LUCA desaparece como célula real, portanto, não esperamos mais encontrar apenas uma árvore da vida, mas uma floresta ou uma rede com pelo menos três pontos de partida celulares distintos (i.e., independentes). Woese conclui: “A vida existente na Terra não descende de um tipo [só] de célula, mas de três tipos claramente distintos”.[22]

O evolucionista molecular W. Ford Doolittle, da Dalhousie University, rejeita o LUCA por motivos idênticos de ordem lógica: a continuidade não pode ser cumprida. Como no caso de Woese, ele concentra seu foco nas impossibilidades biológicas criadas pelas vias de transformação necessárias para derivar a enorme diversidade genética da vida de apenas uma célula ancestral. Doolittle se refere ao LUCA como “uma entidade profundamente problemática” e argumenta que não pode ter havido “apenas uma célula ancestral comum cujo genoma abrigou um ancestral direto (quer seja o último

ancestral comum ou os antecessores em sua linhagem) de todos os genes presentes em todos os genomas hoje".[23] Como ele explica, o número rapidamente crescente de genes e proteínas (i.e. características) distintos que, se o LUCA existisse, teriam de remontar a seu ancestral, por meio de vias de transformação desse único organismo, implica que o LUCA se torna instantaneamente uma supercélula biologicamente irrealista:

No fim das contas, [a DCU] exige um último ancestral comum universal com uma enorme gama de capacidades metabólicas: de modo prático, qualquer gene que agora é visto em pelo menos um membro contemporâneo do domínio Archaea e uma bactéria contemporânea precisam encontrar abrigo nessa célula antiga. Para nós, essa hipótese de "genoma do Éden" parece pouco atraente.[24]

Se o LUCA não existiu, Doolittle conclui que, então, "podemos argumentar que Darwin estava equivocado. Para a maior parte da vida e para a maior parte de sua história, a descendência com modificação não é o processo simples de ramificação que ele imaginou".[25]

Woese e Doolittle não são os únicos que rejeitam a existência do LUCA e consideram falsa a DCU. O geneticista Michael Syvanen, da University of California, afirma que "não há motivo sequer para postular que o LUCA existiu", pois "a célula moderna pode ter evoluído em diversas linhagens paralelas. A vida em seu início pode ter sido, verdadeiramente, polifilética" [i.e., pode ter surgido de várias linhagens independentes][26]. O microbiólogo francês Didier Raoult afirma categoricamente que "a árvore da vida não existe. O conceito de uma árvore da vida que segue rigorosamente a teoria [de] Darwin não é pertinente na era genômica".[27] Eugene Koonin, diretor do laboratório do National Center for Biotechnology Information, também rejeita o LUCA e a árvore da vida: "uma ADV [árvore da vida] única e ininterrupta não existe".[28] Para esse grupo crescente de biólogos evolucionistas, o LUCA desapareceu sob o escrutínio da continuidade, e a base da árvore da vida despedaçou-se.

Evidentemente, a continuidade se aplica como regra não apenas à base da árvore da vida, mas a seus ramos mais para o alto, como no ponto de origem dos animais. O biólogo e embriologista evolutivo T. J. Horder explica de que maneira a continuidade se aplica à evolução animal, em que as transformações em questão exigem a modificação de sequências de desenvolvimento. Ao considerar essas vias, ele escreve que existe

um requisito fundamental que deve ser cumprido por qualquer sequência evolutiva hipotética; uma sequência contínua de eventos morfogenéticos em um embrião é uma repetição de uma sequência contínua de etapas morfológicas que foram se acumulando ao longo de séries evolutivas de embriões precedentes, sendo que cada estágio deve ter sido funcionalmente vantajoso no organismo transicional. Chamaremos isso de princípio da continuidade.[29]

Agora, porém, deparamos com uma séria complicação, e com o inescapável contexto mais amplo mencionado na "Introdução" deste capítulo.

A lei da biogênese, a origem da vida e a DCU como axioma

Até aqui, argumentamos que a DCU e a DC são testadas pela continuidade, usando o modus tollens, também chamado modo apagógico ou negação do consequente: se a descendência comum é proposta para alguns táxons, por meio de uma via de transformação, então a continuidade deve ser cumprida

em toda a extensão dessa via; mas a continuidade não foi cumprida; portanto, essa via não ocorreu e a descendência comum, pelo menos nesse caso, é falsa.

A descendência comum e a continuidade não são, contudo, as únicas considerações relevantes que temos diante de nós. Assim que chegamos a níveis mais elevados da árvore da vida, afastados de seus primórdios mais simples em um ambiente prebiótico, colidimos de imediato com outra das proposições verdadeiramente universais da biologia, a saber, a lei da biogênese: toda a vida vem de vida.

P. B. Medawar e J. S. Medawar dizem que essa proposição “talvez seja a mais fundamental da biologia”:

Em sua forma afirmativa, a lei da biogênese declara que todos os organismos vivos são progênie de organismos vivos que os antecederam. A frase conhecida em latim é Omne vivum ex vivo, tudo o que é vivo veio de algo vivo; em outras palavras, todo organismo tem uma linhagem genealógica que remonta aos primeiros seres vivos. Em sua forma negativa, pode-se entender que a lei nega a ocorrência (ou mesmo a possibilidade) de geração espontânea.[30]

O mais estranho a respeito da lei da biogênese é que nenhum biólogo evolucionista sabe exatamente em que momento da história da Terra a lei passou a ter aplicação universal — como certamente acontece hoje —, mas antes do qual a lei não podia ser válida. Na hipótese naturalista para a origem da vida, a lei da biogênese precisa ser transgredida — aliás, de modo espetacular — para que os organismos unicelulares tenham surgido de materiais iniciais inorgânicos. Em certa época, não existia vida alguma neste planeta; hoje ela existe. Em algum momento do passado, portanto, a lei da biogênese não pôde ser válida.

Não obstante, biólogos evolucionistas hoje (ao contrário de seus antecessores do século 19, como Lamarck e Haeckel) diriam que depois que a vida começou em sua forma mais simples, a possibilidade de abiogênese cessou irreversivelmente e, desse intervalo não delimitado até o presente, qualquer organismo que observamos é necessariamente descendente de pelo menos um genitor que era, ele próprio, um organismo (veja fig. 12.6).

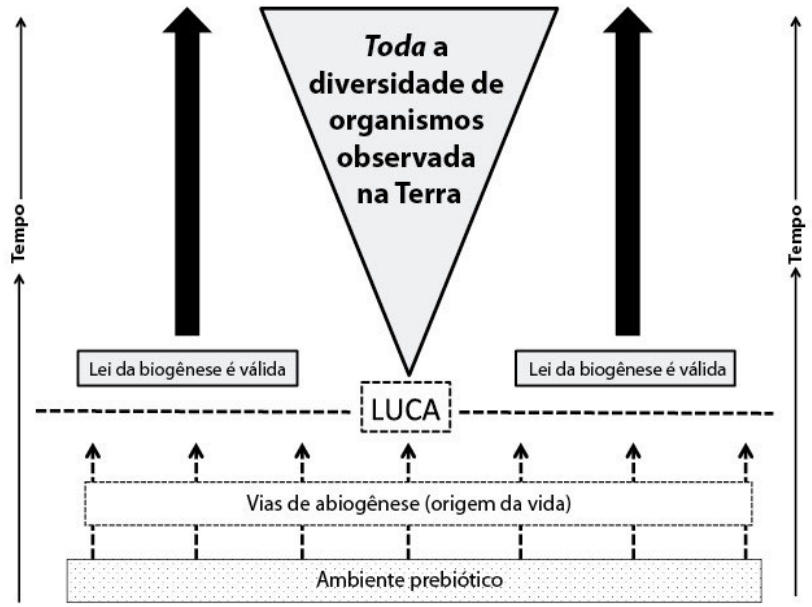


Figura 12.6. Efeito da lei da biogênese sobre a teoria evolutiva. A lei da biogênese (toda vida vem de alguma vida) é válida ao longo de toda a história da Terra, mas, nas teorias naturalistas da evolução, precisa ser suspendida durante um período indefinido, anterior à origem da vida. Se a lei da biogênese está em vigor, porém, e se o LUCA existiu, segue-se, por dedução, a descendência comum universal. Linhas tracejadas indicam entidades hipotéticas.

Não é necessária muita imaginação para ver de que maneira a lei da biogênese, quando combinada a pressuposições sobre a singularidade da origem da vida na Terra, pode resultar na DCU como dedução — uma dedução que, aliás, torna a continuidade impotente para testar a teoria. Simplesmente não importaria se conhecêssemos ou não as vias de transformação a partir do LUCA: a DCU deve ser verdadeira. Isso explica, incidentalmente, por que a ignorância generalizada a respeito das vias de transformação em toda a árvore da vida raramente é levada em conta contra a DCU: com uma única ocorrência de abiogênese, as linhagens de organismos não têm, literalmente, lugar nenhum para ir, exceto de volta ao LUCA. (Isso talvez explique também por que, paradoxalmente, tendo em conta seu materialismo filosófico, tantos teóricos neodarwinianos se mostram tão ansiosos para atribuir uma probabilidade extremamente pequena à origem da vida na Terra, tão pequena, aliás, que o evento só poderia ter ocorrido uma vez na vida do sistema solar.) Aliás, se aceitarmos a premissa de uma só origem da vida, a DCU alcança a condição de fato histórico. Como o biólogo evolucionista Keith Thomson explica,

[a DCU] pode ser derivada da premissa dúplice de que a vida surgiu apenas uma vez na Terra e de que toda a vida procede de vida existente. Diante dessas premissas, e se o quadro de diversidade entre os organismos mudou ao longo do tempo, segue-se necessariamente que quaisquer novas formas de vida surgiram como resultado de um processo de descendência de formas preexistentes. […] a descendência de um ancestral comum baseia-se em uma lógica tão incontestável que agimos como se fosse um fato.[31]

Formulações dedutivas ou axiomáticas da DCU são surpreendentemente difundidas na literatura sobre biologia.[32] O biólogo evolucionista Kenneth Weiss, por exemplo, observa que “a pressuposição de uma

fonte pontual", ou seja, de uma singularidade da abiogênese, da qual toda a vida é derivada, "é importante para toda a teoria [i.e., DCU], de modo que devemos insistir na geração espontânea no início, mas negá-la em qualquer outro momento".[33] Postule aquilo que é necessário, a saber, a primeira célula, suba a partir do ambiente prebiótico até essa célula uma vez, uma única vez, e, depois, jogue a escada fora.[34]

O que nos leva a nossa terceira pergunta fundamental:

Terceira pergunta: "Testamos, de fato, a DCU ou simplesmente pressupomos sua veracidade?"

Para biólogos evolucionistas, pressupor a origem única da vida é um típico posicionamento que traz consigo uma boa notícia e uma má notícia. A boa notícia é que a DCU segue como consequência dedutiva: todos os organismos devem ser aparentados entre si em uma grande árvore da vida. A condição da DCU como fato histórico é garantida.

A má notícia é exatamente a mesma. Ao postular a singularidade de um evento ímpar (único) de abiogênese na história da Terra, a DCU segue como consequência dedutiva, mas agora a DCU se torna impossível de testar. Nenhuma evidência biológica, por mais convincente que seja, pode refutar a teoria. Pressuponha um só evento de origem da vida e, graças à lei da biogênese, o LUCA deve ter existido, com inúmeras vias de transformação que ligam essa célula primordial a todo restante de vida, não obstante o que venhamos a observar. Todo organismo, toda espécie neste planeta, estará necessariamente dentro do que pode ser chamado "horizonte do LUCA".

Formulações axiomáticas da DCU canalizam dedutivamente todas as inferências evolutivas em um funil que remonta ao LUCA, fora do qual nenhum organismo jamais existiu. Suponhamos que alguém imagine, por exemplo, que evidências indicam que alguns grupos de animais, digamos os artrópodes, não compartilharam de um ancestral comum. O biólogo evolucionista Geoffrey Fryer cita a continuidade como seu motivo para duvidar da ancestralidade comum desse grupo: "Aqueles que têm interesse em identificar o curso da evolução se preocupam com mecanismos e com o modo pelo qual um mecanismo ou um organismo complexo pode ter sido transformado em outro, mantendo uma continuidade funcional ao longo de toda a transformação".[35] Sob o escrutínio da continuidade, argumenta ele, "é difícil imaginar um ancestral comum até mesmo para crustáceos e traqueados".[36]

Não há com que se preocupar; essas linhagens ainda encontram seus pontos de ramificação e ancestrais comuns em algum lugar na árvore da vida. Na axiomática DCU, todas as descontinuidades ou disparidades de forma e função entre as espécies podem ser apenas aparentes, e não diferenças verdadeiras ou aborígenes. O falecido paleontólogo de Harvard Stephen Jay Gould, que defendia vigorosamente a origem repentina de disparidades notáveis de formas de animais em eventos como a explosão cambriana, acalmou as ansiedades dos críticos da evolução ao reafirmar a abrangência absoluta da axiomática DCU:

Algum proponente da disparidade crescente alguma vez duvidou que o cladograma [diagrama ramificado da descendência comum] se enraizaria, senão no domínio Arthropoda, pelo menos em um nível mais inclusivo? Afinal, não somos criacionistas e aceitamos a origem monofilética da vida![37]

A DCU axiomática despoja as evidências biológicas de seu poder de testar a teoria. Se alguém deseja que a DCU seja verdadeira, não importa o que aconteça, confrontá-la com as evidências não passará de um incômodo, mas, em minha experiência, poucos biólogos estão conscientemente dispostos a fazê-lo. Sabem que, ao longo da história da ciência, uma teoria amplamente aceita, ainda que errônea,

pode se tornar tão profundamente inserida em uma comunidade de pensamento que sua influência sobre a percepção científica passa a ser praticamente invisível. Nas palavras do filósofo da biologia Elliott Sober, quando isso ocorre, a teoria "guia a investigação científica sem ser vulnerável ao testemunho da natureza".[38]

A DCU deve, então, ser considerada de modo axiomático? O leitor pode ver por si mesmo como isso acontece, e pode decidir se deseja colocar a DCU além do âmbito da testagem comum ou se deseja manter a teoria "vulnerável ao testemunho da natureza".

Gould tocou em outro aspecto do contexto mais amplo ao redor da DCU: "Afinal, não somos criacionistas". Mas por que a questão do criacionismo surgiu em uma discussão técnica da evolução dos artrópodes? É hora de voltarmos a atenção para a quarta pergunta:

Quarta pergunta: "Ao explicar a história da vida, pressupomos somente o naturalismo metodológico ou deixamos espaço para a possibilidade de design inteligente?"

Gould mencionou o criacionismo porque, além de seus trabalhos com a paleontologia e a teoria da evolução, ele atuou como historiador da biologia. Gould conhecia bem o raciocínio dos biólogos e historiadores naturais do quadrante que aceita o design e não aceita a DCU, no canto inferior direito da tabela 12.1 (acima). Louis Agassiz, por exemplo, cujo nome foi dado ao Agassiz Museum of Comparative Zoology, em Harvard, onde Gould trabalhava, resistiu à DCU por motivos evidenciais, mas também porque a cosmovisão científica de Agassiz abarcava a possibilidade de design inteligente.[39] Gould entendeu, com base em seus estudos da obra de Agassiz, sem citar os escritos de outros biólogos pré-darwinianos de renome, que, para eles, a descontinuidade aborígene ou primitiva (i.e., as origens separadas), e não a DCU, era o principal indício que emergia do registro fóssil, da anatomia comparativa e das complexidades funcionais dos organismos. Uma vez que a possibilidade de design inteligente entra na mistura causal, é evidente que a gama de explicações possíveis para qualquer fenômeno se amplia de maneira correspondente.

A ilustração mais vívida desse fato pode ser observada quando consideramos as causas das semelhanças, inquestionavelmente a principal linha de evidências a favor da DCU. "Todos os seres vivos têm muito em comum", escreveu Darwin na conclusão de A origem. "Portanto, devo inferir por analogia que provavelmente todos os organismos que já viveram nesta Terra são descendentes de uma mesma forma primordial"[40], ou seja, do LUCA, a raiz da DCU. Quando seres vivos são semelhantes, quer dizer que são aparentados por descendência comum, certo? Em outro trecho de A origem, Darwin declarou: "A propinquidade de descendência [é] a única causa conhecida da semelhança entre os seres orgânicos".[41]

Além de essa declaração ser falsa — aliás, o próprio Darwin sabia que ela era falsa[42] — todo o registro da biologia comparativa e histórica, desde 1859, dá testemunho da incompetência das semelhanças para separar parecenças enganosas de verdadeiras relações de parentesco.[43] Semelhança não implica descendência comum, a qual é apenas uma de suas muitas causas possíveis. Ascendência, ou geração — i.e., verdadeira descendência — não é uma relação de semelhança.

O leitor não precisa conhecer a história da teoria evolutiva nem a biologia comparativa, nem ser biólogo, para entender que a semelhança pode ter diversas causas além da descendência material. Considere um experimento mental sugestivo. Voltemos ao exemplo do plágio, descrito acima. A figura 12.7A mostra dois textos escritos separadamente por dois alunos de faculdade matriculados em um curso de filosofia. Uma comparação dos dois documentos mostra que cada texto, porém, contém um parágrafo inteiro (digamos de cem palavras) idêntico, palavra por palavra.

Plágio? Talvez.

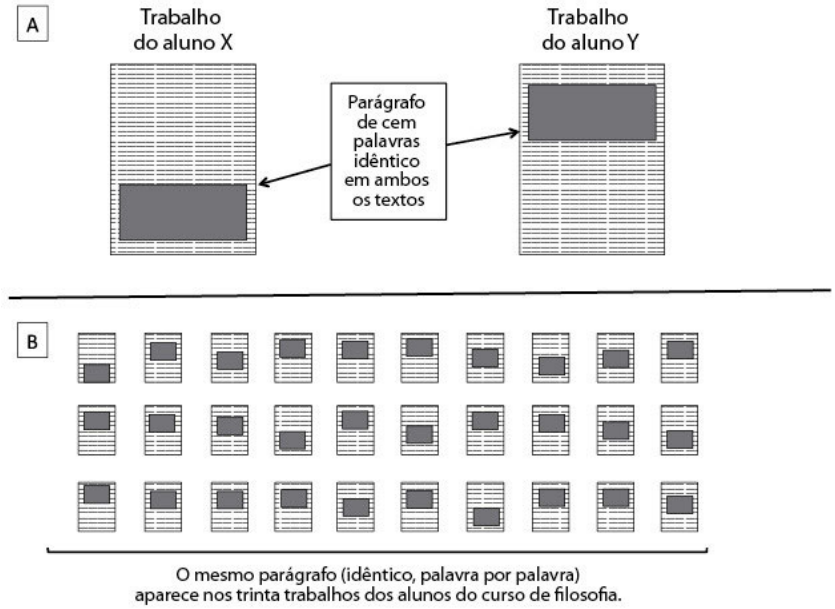
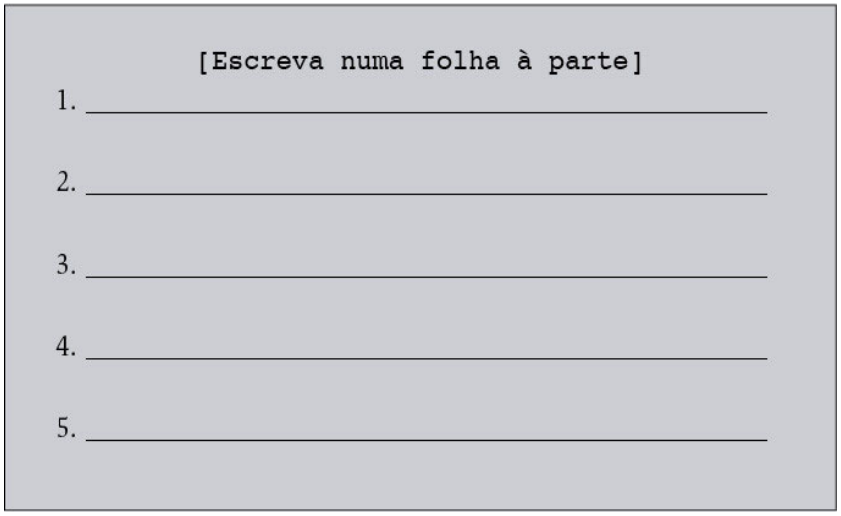


Figura 12.7. Dois trabalhos supostamente escritos de forma independente um do outro.

Suponhamos, porém, que haja trinta textos como esses, escritos por trinta alunos, cada um com o mesmo parágrafo de cem palavras (fig. 12.7B). Aliás, a turma de filosofia tem trinta alunos matriculados, e todos entregaram os trabalhos no mesmo dia.

É interessante que a probabilidade de plágio diminui drasticamente quando o número de textos com o mesmo parágrafo aumenta, pois, à medida que nossa amostra cresce, ao termos mais informações, aumenta a probabilidade de que a causa da semelhança entre os parágrafos seja a forma como o professor pediu que o trabalho fosse realizado: “Cite este parágrafo do Discurso sobre o método de Descartes[44] em seu trabalho e analise sua argumentação”. Em outras palavras, puramente a semelhança subdetermina sua verdadeira causa. A fim de identificar a verdadeira causa, precisamos ter conhecimento de toda a gama de causas possíveis, e excluir qualquer uma delas a priori pode servir apenas de empecilho para nossa busca.

Considere um experimento mental ainda mais simples, que exige sua participação. Este capítulo foi formatado para que ficassem alguns espaços em branco e as cinco linhas abaixo:



Assine seu nome cinco vezes, como você normalmente faria em um formulário oficial ou cheque bancário. (Se você tem escrúpulos morais sobre escrever em livros, como é meu caso, use um lápis para que possa apagar depois ou assine em uma folha de papel à parte.) Você observa alguma semelhança entre as cinco assinaturas? Esses arranjos não compartilham de nenhuma descendência material. O que eles têm em comum é você, um agente singular inteligente, que é a sua verdadeira causa.

Se abordamos o fenômeno da semelhança na biologia com o design inteligente dentro de nossa caixa de ferramentas explicativas, a atração gravitacional da descendência comum como única explicação é consideravelmente enfraquecida, como deve ser.

Daí nossa pergunta final:

Quinta pergunta. "À luz do design inteligente como possibilidade causal, quais histórias da vida na Terra podem ser verdadeiras?"

A resposta para essa pergunta abre diante de nós um belo panorama de possibilidades de pesquisa fascinantes. O passo seguinte tem dois requisitos: você e sua liberdade intelectual. Mãos à obra.

[1] Do inglês, last universal common ancestor (N. da T.).

[2] Carl Woese, "On the evolution of cells", Proceedings of the National Academy of Sciences USA 99 (2002): 8742-7, esp. 8745.

[3] J. Craig Venter, in: John Brockman, org., Life: what a concept! An edge special event (New York: Edge, 2008), p. 43.

[4] "What is evolution?", BioLogos, disponível em: http://biologos.org/common-questions/scientific-evidence/what-is-evolution, acesso em: 8 set. 2016.

[5] Ibidem.

[6] Tradução de John Green (São Paulo: M. Claret, 2005).

[7] Peter Bowler, Evolution: the history of an idea, 3. ed. (Berkeley: University of California Press, 2003), p. 88-90.

[8] Ernst Haeckel, The history of Creation (New York: D. Appleton, 1876), p. 348.

[9] Richard Dawkins, The blind watchmaker: why the evidence of evolution reveals a universe without design (New York: W. W. Norton, 1987), p. 270 [edição em português: O relojoeiro cego: a teoria da evolução contra o desígnio divino, tradução de Laura Teixeira Motta (São Paulo: Companhia das Letras, 2001)].

[10] Pode-se entender esse fato com um experimento mental simples. Suponhamos que a evolução como processo maximize semelhanças. Nesse caso, no máximo teórico, as sequências de DNA — aliás, todas as características observáveis — retiradas como amostras de duas espécies quaisquer devem ser idênticas (pois, igualdade = semelhança máxima). Se todas as características entre duas espécies quaisquer fossem idênticas, porém, seríamos capazes de distinguir ou dar nome a apenas um táxon, e nenhuma "evolução", com o sentido de novidade ou diferenças, teria ocorrido. Portanto, a descendência comum precisa justificar (i.e., explicar), acima de tudo, a origem das diferenças. À medida que a semelhança aumenta, as diferenças devem diminuir, por necessidade ou consequência lógica, tornando-se, em última análise, igualdade, ou seja, algo sem mudanças observáveis. A explicação da origem das diferenças é, portanto, a tarefa ontológica principal para qualquer teoria da evolução.

[11] John Maynard Smith, "The status of neo-Darwinism", in: C. H. Waddington, org., Towards a theoretical biology (Edinburgh: Edinburgh University Press, 1969), vol. 2, p. 86.

[12] Charles Darwin, On the origin of species by means of natural selection, fac-símile da 1. ed. (London, Reino Unido: John Murray, 1859; reimpr., Cambridge: Harvard University Press, 1964), p. 189.

[13] Francis Crick, "The origin of the genetic code", Journal of Molecular Biology 38 (1968): 367-79, esp. 372.

[14] Darwin, On the origin of species, p. 3-4.

[15] Yuri I. Wolf; Eugene V. Koonin, "On the origin of the translation system and the genetic code in the RNA world by means of natural selection, exaptation, and subfunctionalization", Biology Direct 2 (2007), p. 14, grifo do autor.

[16] David Penny, "An interpretive review of the origin of life research", Biology and Philosophy 20 (2005): 633-71, esp. 650, grifo do autor.

[17] Um defensor da descendência comum poderia levantar como objeção que a refutação de qualquer hipótese específica de transformação para os táxons P e Q não refuta outras hipóteses possíveis e, portanto, ainda teríamos motivos para afirmar que P e Q são aparentados por descendência de um ancestral comum, mesmo que não saibamos exatamente como a transformação ocorreu e como o princípio da continuidade foi cumprido. De fato, a refutação da hipótese de transformação X (digamos) para P e Q não diz coisa alguma a respeito dos méritos das possíveis hipóteses de transformação Y ou Z. Mas, evidentemente, precisamos ver e testar as hipóteses Y e Z. Se elas permanecerem nas sombras, desconhecidas e inarticuladas, não nos dizem coisa alguma e não podem cumprir os requisitos do princípio da continuidade. Portanto, não teríamos motivos para afirmar que P e Q compartilham um ancestral comum, mesmo sem levar em conta os detalhes da via, mas apenas com base no fato de que alguma outra hipótese pode ser elaborada no futuro. Uma possível hipótese de transformação, embora ainda não tenha sido formulada nem testada, na teoria evolutiva é como uma ponte (para transportar veículos sobre um rio) possível, mas ainda não construída ou um medicamento (para a cura de uma doença) possível, mas ainda não descoberto.

[18] Woese, "On the evolution of cells", 8743.

[19] Ibidem, 8745.

[20] Carl Woese, “The universal ancestor”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 95 (1998): 6854-9, esp. 6855.

[21] Ibidem, 6858.

[22] Woese, “On the evolution of cells”, 8746.

[23] W. Ford Doolittle, “The practice of classification and the theory of evolution, and what the demise of Charles Darwin’s tree of life hypothesis means for both of them”, Philosophical Transactions of the Royal Society B 364 (2009): 2221-8, esp. 2224.

[24] W. F. Doolittle; Y. Boucher; C. L. Nesbø et al., “How big is the iceberg of which organellar genes in nuclear genomes are but the tip?”, Philosophical Transactions of the Royal Society B 358 (2003): 39-58, esp. 46.

[25] W. Ford Doolittle, “The attempt on the life of the tree of life: science, philosophy and politics”, Biology and Philosophy 25 (2010): 455-73, esp. 469.

[26] Michael Syvanen, “On the occurrence of horizontal gene transfer among an arbitrarily chosen group of 26 genes”, Journal of Molecular Evolution 54 (2002): 258-66, esp. 265.

[27] Didier Raoult, “There is no such thing as a tree of life (and of course viruses are out!)”, Nature Reviews Microbiology 7 (2009): 615, números de notas omitidos.

[28] Eugene V. Koonin, “The biological big bang model for the major transitions in evolution”, Biology Direct 2 (2007): 21.

[29] T. J. Horder, “Embryological bases of Evolution”, in: B. C. Goodwin; N. Holder; C. C. Wylie, orgs., Development and evolution (Cambridge: Cambridge University Press, 1983), p. 315-52, esp. p. 339, grifo do autor.

[30] P. B. Medawar; J. S. Medawar, Aristotle to zoos: a biological dictionary (Cambridge: Harvard University Press, 1983), p. 39.

[31] Keith Stewart Thomson, “The meanings of Evolution”, American Scientist 70 (1982): 529-31.

[32] Veja, por exemplo, Otto Schindewolf, Basic questions in paleontology (Chicago: University of Chicago Press, 1993), p. 175-6; e Antoni Hoffman, Arguments on evolution (Oxford: Oxford University Press, 1989), p. 8-9.

[33] Kenneth Weiss, “We hold these truths to be self-evident”, Evolutionary Anthropology 10 (2001): 199-203, esp. p. 200.

[34] A DCU não exige, estritamente, uma única origem da vida. Como muitos autores destacaram, a vida pode ter começado várias vezes, mas, para sustentar a DCU, apenas um desses eventos de abiogênese (logicamente) pode ter deixado descendentes ainda existentes, por meio da singularidade do LUCA.

[35] Geoffrey Fryer, “A defense of arthropod polyphyly”, in: R. A. Fortey; R. H. Thomas, orgs., Arthropod relationships (London, Reino Unido: Chapman & Hall, 1997), p. 22-33, esp. p. 22.

[36] Ibidem.

[37] Stephen Jay Gould, “The disparity of the burgess shale arthropod fauna and the limits of cladistic analysis: why we must strive to quantify morphospace”, Paleobiology 17 (1991): 411-32, esp. 415.

[38] Elliott Sober, Reconstructing the past (Cambridge: MIT, 1988), p. 85.

[39] Louis Agassiz, Essay on classification, edição de Edward Lurie (Mineola: Dover, 2004).

[40] Darwin, On the origin of species, p. 484.

[41] Ibidem, p. 413.

[42] Na primeira edição de A origem, apenas quatorze páginas depois dessa declaração, Darwin escreve que “animais, pertencentes a duas linhas de descendência bastante distintas, podem adaptar-se prontamente a condições parecidas e, desse modo, adquirir uma semelhança externa próxima; mas essa semelhança não revelará, e sim ocultará suas relações sanguíneas com suas devidas linhagens de descendência” (Darwin, On the origin of species, p. 427).

[43] Como Olivier Rieppel observa, “a classificação não vem da genealogia [i.e., descendência observada], mas das características, e essas características podem ser ambíguas ou mesmo absolutamente enganosas. Isso serve para mostrar que ainda resta uma lacuna a ser preenchida entre a relação lógica de homologia (similaridade) e o processo historicamente contingente de filogenia [descendência evolutiva]” (Rieppel, “Things, taxa, and relationships”, Cladistics 7 [1991]: 93-100, esp. 97).

[44] 2. ed. (São Paulo: Vozes, 2011).

13

A batalha acerca das origens humanas (introdução aos capítulos 14—16)

Ann K. Gauger

RESUMO

A origem da humanidade — a questão de onde viemos — é um assunto com muitas ramificações. Exerce impacto sobre nosso entendimento de nós mesmos de diversas maneiras. Evoluímos de um ancestral em comum com os chimpanzés, ou será que tivemos uma origem sui generis? De acordo com a ciência tradicional, somos indiscutivelmente produto da evolução. Será que é necessário, portanto, adaptar nosso entendimento das Escrituras? Ou será que o aspecto científico foi exagerado? Este breve capítulo, juntamente com os capítulos 14 a 16, mostrará que a nossa origem não é, de modo algum, uma questão resolvida e que existem argumentos científicos a favor de uma origem humana singular. Não há necessidade de alterar as interpretações tradicionais das Escrituras com base em ciência inconclusiva.

. . . . .

A intersecção entre teoria evolutiva e fé cristã, especialmente quanto ao tema das origens humanas, levanta de imediato uma pergunta: “Somos descendentes dos dois primeiros pais, ou não?”. Essa pergunta gera inúmeras dificuldades, de ordem tanto teológica quanto científica. Não é de surpreender que a igreja cristã se divida a respeito desse assunto, e que alguns enfatizem os argumentos científicos, enquanto outros enfatizam os argumentos bíblicos.

A cosmovisão científica convencional aceita o neodarwinismo como explicação para a nossa origem. Mais especificamente com respeito às origens humanas, o conceito neodarwiniano diz que temos uma origem puramente natural, plenamente explicável pela ação da seleção natural não dirigida com base em variações aleatórias. De acordo com esse conceito, o registro fóssil mostra que evoluímos a partir de um ancestral semelhante a um macaco, compartilhamos de uma ancestralidade comum com chimpanzés, e evoluímos a partir de uma população de (no mínimo) vários milhares de indivíduos.

Os evolucionistas teístas operam com base na perspectiva de que esse conceito recebido é preciso e confiável; aliás, tem maior probabilidade de ser entendido corretamente do que milhares de anos de tradição teológica. A seus olhos, as evidências científicas contrárias à possibilidade de um Adão e uma Eva históricos são avassaladoras. Nossa descendência comum de ancestrais semelhantes a macacos é evidente. Os primeiros capítulos de Gênesis, portanto, são considerados não históricos.[1]

Nesta seção do livro, concentramos o foco nas evidências científicas relacionadas às origens humanas. Não obstante, reconhecemos que a discussão sobre as origens humanas é de grande importância porque tem implicações que vão além da ciência. Como Wayne Grudem destaca em sua “Introdução bíblica e teológica”, a dificuldade para muitos cristãos é que descartar as interpretações tradicionais de Gênesis parece corromper a base para doutrinas essenciais da fé cristã. Muitos evolucionistas teístas que defendem a aceitação do relato neodarwinista afirmam, eles próprios, que as

evidências científicas exigem a perda do primeiro casal humano histórico, o que, por sua vez, elimina a ideia de pecado original e Queda, entre outras coisas.

É importante enfatizar que o relato darwiniano em sua forma não adulterada é puramente materialista; afirma que evoluímos por meio de um processo não guiado até chegar a humanidade atual que vemos hoje. O surgimento da inteligência, da linguagem e até mesmo da moralidade e da espiritualidade é atribuído à seleção natural incremental e não dirigida, ou a alguma coincidência extremamente improvável da qual somos os afortunados beneficiários. Não há relato de que tenha havido uma infusão de alma em algum momento, pois na cosmovisão materialista, almas não existem. Inteligência, linguagem, moralidade e espiritualidade são produtos do acaso e da seleção gradual dos indivíduos mais aptos. Não são derivados de um poder superior, mas do processo evolutivo que produz um desenvolvimento social cada vez mais completo. Darwin escreveu claramente a esse respeito: “A ideia de um Criador universal e beneficente só parece surgir na mente do homem depois de ele [Criador] ter sido exaltado por uma cultura longa continuada”.[2] Em resumo, Deus é criado à imagem do ser humano, e não o ser humano à imagem de Deus. Segue-se que nosso “senso moral”, como Darwin o chama, é produto de nossos “instintos sociais”.[3] Até mesmo a consciência desaparece na mentalidade naturalista, o que é verdadeiramente irônico. Anexar a ideia de um Criador benevolente ao relato darwiniano é como colocar um Band-Aid sobre uma grande ferida aberta. Como poderá estancar o sangramento?

Se o novo conceito darwiniano das origens humanas tem consequências assim tão radicais, é essencial que seja minuciosamente examinado, a fim de averiguarmos seu rigor e sua veracidade. Será que, no esforço para aceitar a ideia neodarwiniana predominante, os evolucionistas teístas perderam a verdade de vista? Será que o relato está errado? O consenso científico esteve errado muitas vezes — em questões como flogisto, patologia humoral, luminífero, astrologia, globalismo, geração espontânea,

eugenia; a lista é longa — e, sem dúvida, seria lamentável trocarmos nossa herança cristã por um prato de lentilhas.

Levando em conta a tendência de nossa sociedade de colocar a ciência em um posto de autoridade, talvez sejamos tentados a aceitar o que nos é dito como ciência convencional e comprovada. Devemos, contudo, usar de bastante cautela em aceitar qualquer teoria científica com efeitos tão extensos quanto os do neodarwinismo.

E há bons motivos para duvidarmos da teoria. O neodarwinismo não explica vários elementos relevantes da biologia, como deve ter ficado claro nos capítulos anteriores. Não explica a origem da informação, o surgimento de configurações anatômicas complexas no Cambriano e como o embrião se desenvolve até a forma adulta. Até mesmo a ideia da descendência comum, fundamental para o relato neodarwiniano, é questionável. Teorias alternativas como as que são propostas pela síntese evolutiva estendida também têm problemas. Portanto, justamente quando o neodarwinismo parece estar entrando em colapso, por que os cristãos devem aceitar o relato de nossa origem evolutiva a partir de macacos? Não devemos investigar os méritos da argumentação? Mais especificamente, não devemos examinar as evidências apresentadas para corroborar a teoria da evolução humana?

A argumentação

Em razão da ciência “estabelecida” de hoje, os evolucionistas teístas (ou criacionistas evolucionistas) aceitam a ideia de nossa ancestralidade comum com chimpanzés. Recapitulando, foram feitas três asserções dúbias a esse respeito:

Primeira: as evidências fósseis revelam intermediários entre nós e nossos ancestrais semelhantes a macacos que, aparentemente, preenchem a lacuna entre nós e eles.

Segunda: o fato de nosso DNA ser quase idêntico ao DNA do chimpanzé é considerado prova de nossa ancestralidade comum.

Terceira: a genética populacional afirma que os primeiros passos no caminho para a humanidade surgiram em uma população com cerca de dez mil indivíduos, e que não menos do que vários milhares de ancestrais podem ter existido na linhagem humana.

Essas asserções são verdadeiras? Quão sólida é a ciência por trás delas? É o que examinaremos nos três capítulos seguintes (14—16). Esses capítulos desenvolverão os seguintes pontos importantes:

Na verdade, as evidências do registro fóssil contrastam nitidamente com a narrativa da evolução humana. Candidatos realistas a espécies transicionais até [chegar] aos seres humanos chamam a atenção por sua ausência.

As supostas semelhanças entre seres humanos e chimpanzés no nível genético são exageradas. À medida que cresce nossa compreensão da complexidade do genoma, também cresce nossa percepção das diferenças entre seres humanos e chimpanzés.

De modo específico, argumentos relacionados ao DNA não codificante foram enfraquecidos por descobertas recentes a respeito de funções importantes (e, com frequência, específicas à espécie) desses elementos do genoma.

O tempo necessário para que os seres humanos tivessem evoluído a partir de um ancestral em comum com os chimpanzés é de várias

ordens de magnitude maior do que o tempo disponível nos modelos evolutivos convencionais.

Os modelos da genética populacional convencional pressupõem a descendência comum dos seres humanos, ou seja, que chimpanzés e seres humanos compartilham de um ancestral comum. Propomos um modelo alternativo, baseado em uma origem sui generis a partir de um casal original de seres humanos, com diversidade inicial criada, dadas as quatro versões de cada cromossomo não sexual inicial. Esse quadro é coerente com as evidências de uma estrutura em bloco para uma grande porcentagem do DNA humano e está aberto a verificação por meio de simulações em computador.

Por todos esses motivos, a hipótese de nossa ancestralidade compartilhada com chimpanzés, uma hipótese extremamente controversa entre cristãos e vital para o posicionamento evolucionista teísta, é profundamente falha e constitui uma base extremamente insegura para reavaliar os próprios alicerces da doutrina cristã.

[1] Para sermos justos, precisamos reconhecer que alguns evolucionistas teístas procuram conciliar a ideia de um casal original com o “fato” da evolução da humanidade ao dizer que Deus escolheu colocar seu sopro da vida em determinados hominínios inteligentes, chamados Adão e Eva.

[2] Charles Darwin, Descent of man, Princeton University Press fac-símile (London, Reino Unido: J. Murray, 1871), cap. 21, p. 395.

[3] Ibidem, cap. 21, p. 394.

14

A falta de elos de transição: as origens humanas e o registro fóssil

Casey Luskin

RESUMO

O conceito evolutivo tradicional das origens humanas, geralmente aceito por evolucionistas teístas, afirma que nossa espécie, Homo sapiens, evoluiu a partir de espécies semelhantes a macacos, por meio de processos evolutivos aparentemente não guiados, como a seleção natural e a mutação aleatória. Os evolucionistas teístas e outros cientistas evolutivos afirmam, com frequência, que as evidências fósseis a favor dessa evolução darwiniana dos seres humanos a partir de criaturas semelhantes a macacos é indiscutível. Seu ponto de vista, contudo, não é corroborado pelas evidências fósseis. Os fósseis de hominínios geralmente se encaixam em um de dois grupos: espécies semelhantes a macacos e espécies semelhantes a humanos, com uma grande lacuna entre eles e sem uma ponte que os ligue. Praticamente todo o registro fóssil hominínio, especialmente dos primeiros hominínios, é caracterizado por fósseis fragmentados que não documentam precursores dos seres humanos. Por volta de três a quatro milhões de anos atrás, surgem os australopitecíneos, mas, de modo geral, eram semelhantes a macacos e aparecem de modo repentino. Quando nosso gênero Homo surge, também o faz de modo repentino, sem evidências claras de que houve uma transição de hominínios anteriores semelhantes a macacos. Os principais membros do gênero Homo são bastante parecidos com os seres humanos atuais, e suas diferenças correspondem a mudanças microevolutivas de pequena escala. O registro arqueológico mostra uma "explosão" de criatividade humana cerca de 30 a 40 mil anos atrás. Apesar das declarações dos paleantropólogos evolucionistas e do estardalhaço da mídia em torno de fósseis de hominínios, o registro fóssil hominínio fragmentado não documenta a evolução dos seres humanos a partir de precursores semelhantes a macacos, e o surgimento de seres humanos no registro fóssil não é, de modo algum, um processo evolutivo darwiniano gradual. Os evolucionistas teístas devem entender que os cristãos que duvidam dos relatos evolutivos convencionais sobre as origens humanas adotam conceitos legítimos corroborados por evidências científicas.

. . . . .

Evolucionistas costumam dizer ao público que as evidências fósseis em favor da evolução darwiniana de nossa espécie, Homo sapiens, a partir de criaturas semelhantes a macacos, são incontestáveis. Evolucionistas teístas não constituem exceção. Em 2009, Ronald Wetherington, professor de antropologia da Southern Methodist University, depôs diante da secretaria da educação do estado do Texas que a evolução humana é "defensavelmente, a sequência mais completa de sucessão fóssil de qualquer mamífero do mundo. Não há lacunas. Não há ausência de fósseis transicionais. […] Portanto, de modo algum é verdade, quando as pessoas falam da ausência de fósseis transicionais ou de lacunas no registro fóssil. E não é verdade especificamente para a nossa espécie".[1] De acordo com

Wetherington, as origens humanas mostram “um excelente e claro exemplo daquilo que, no parecer de Darwin, era uma mudança evolutiva gradual”.[2]

Evolucionistas teístas como Wetherington, que lecionam em universidades cristãs, com frequência são intransigentes quanto às evidências a favor da evolução humana — por vezes até mais do que seus colegas em escolas seculares. Mas será que o registro fóssil corrobora suas afirmações? Uma investigação da literatura técnica revela uma história bem diferente dessa que Wetherington e outros evolucionistas apresentam.

O registro não fornece, de maneira alguma, um “excelente e claro exemplo” de “mudança evolutiva gradual” em que “não há lacunas” e “não há ausência de fósseis transicionais”; pelo contrário, ele mostra uma forte descontinuidade entre formas semelhantes a macacos e formas semelhantes a humanos. Os fósseis semelhantes a humanos surgem de modo repentino no registro, sem precursores evolutivos evidentes, o que contradiz as expectativas darwinianas. O registro fóssil não mostra que os seres humanos evoluíram a partir de precursores semelhantes a macacos.

I. O campo fragmentado da paleantropologia

A disciplina da paleantropologia estuda os restos fósseis de hominínios e hominídeos antigos. As definições de hominínios e hominídeos variam, dependendo de qual especialista se consulta, mas o presente capítulo definirá “hominínios” como seres humanos e todos os nossos (supostos) ancestrais extintos e parentes que remontam a nosso (mais uma vez, suposto) ancestral comum mais recente com os chimpanzés.[3] O termo “hominídeo” é usado, com frequência, de modo aproximadamente parecido, embora oficialmente se refira a qualquer membro da família Hominidae, que abrange os seres humanos, os grandes primatas (chimpanzés, gorilas e orangotangos) e quaisquer espécies extintas descendentes de seu proposto ancestral comum mais recente. (Portanto, um hominínio é um hominídeo, mas um hominídeo não é, necessariamente, um hominínio.) Paleantropólogos enfrentam vários desafios preocupantes em sua tentativa de explicar a evolução humana a partir desse ancestral comum hipotético humano/macaco. Seu campo é fragmentado em diversos sentidos, o que torna difícil sustentar os relatos evolutivos das origens humanas.

Primeiro, o registro fóssil é fragmentado, e existem longos períodos para os quais há poucos fósseis hominínios. A revista National Geographic reconhece: “Fósseis atribuídos a Homo no período de 2 a 3 milhões de anos atrás são extremamente raros” e “É possível colocar todos eles em uma pequena caixa de sapatos e ainda sobra espaço para um bom par de sapatos”.[4] De acordo com Richard Lewontin, zoologista de Harvard, os dados são tão “fragmentários e desconexos” que “Apesar das declarações empolgadas e otimistas feitas por alguns paleontólogos, nenhuma espécie hominídea fóssil pode ser definida como nosso ancestral direto”.[5]

Segundo, outro desafio é a natureza fragmentada dos espécimes em si. Fósseis típicos de hominídeos consistem em meros pedaços de ossos, o que torna difícil tirar conclusões categóricas a respeito de sua morfologia, de seu comportamento e de seus relacionamentos. O primatologista Frans de Waal observa que o esqueleto do chimpanzé comum é quase idêntico ao do bonobo, mas que eles apresentam entre si grandes diferenças de comportamento. Waal escreve: “Com base exclusivamente em alguns ossos e em crânios, ninguém se atreveria a propor as diferenças radicais de comportamento reconhecidas hoje entre o bonobo e o chimpanzé”.[6] Ele faz “uma advertência para paleontólogos que estão reconstituindo a vida social a partir de restos de espécies extintas de longa data”[7], problemas que se intensificam quando há ossos fósseis faltando.[8] De fato, com frequência é o caso, como Stephen Jay Gould comentou: “a maioria dos fósseis de hominídeos, embora sirva de base para intermináveis especulações e narrativas primorosas, é composta de fragmentos da mandíbula e de pedaços de crânio”.[9]

As reconstruções de hominínios extintos são igualmente subjetivas. Muitas vezes, procura-se diminuir a capacidade intelectual dos humanos e exagerar a dos macacos. Um livro didático do ensino médio[10] apresenta uma caricatura de Neandertais como se fossem intelectualmente primitivos, embora demonstrassem inteligência e cultura,[11] e retrata o Homo erectus como uma forma grosseira e encurvada, embora seu esqueleto seja extremamente semelhante ao dos seres humanos atuais.[12] Em contrapartida, o mesmo livro didático retrata um australopitecíneo (que na realidade tinha o cérebro do tamanho do cérebro de um chimpanzé) com lampejos de inteligência e emoção semelhantes às dos humanos, uma tática comum em livros ilustrados sobre as origens humanas.[13] Jonathan Marks, antropólogo da University of North Carolina, adverte acerca dessas "falácias" de "tornar macacos mais semelhantes a humanos, e humanos mais semelhantes a macacos".[14] As palavras do conhecido antropólogo Earnest Hooton, da Harvard University, continuam válidas: "supostas restaurações de tipos antigos do ser humano têm pouco ou nenhum valor científico e, provavelmente, apenas iludem o público".[15]

Terceiro, o campo da paleantropologia em si é fragmentado. A natureza escassa dos dados, combinada com o desejo de fazer afirmações seguras a respeito da evolução humana com frequência trai a objetividade e leva a fortes divergências.[16] Um artigo da revista Science com o título "A política da paleantropologia" comparou a tarefa de reconstituir a evolução humana "à tarefa de reconstituir a trama de Guerra e paz[17] com treze páginas selecionadas ao acaso", resultando em conflitos que tornam "difícil separar as discussões pessoais das científicas em andamento nessa área".[18] De modo semelhante, Donald Johanson e Blake Edgar revelam que a ambição e as buscas por reconhecimento, financiamento e fama ao longo da vida podem tornar difícil para os paleantropólogos reconhecer quando estão errados:

[E]studos evolutivos sobre os seres humanos sofrem com discórdias e controvérsias. Os motivos de discussão a respeito de um fragmento de mandíbula, um crânio parcial, um punhado de dentes ou uma data geológica incerta não são difíceis de entender. Com frequência, um fóssil fragmentário gera diversas interpretações. […] Há muita coisa em jogo. Fósseis de hominídeos são glamorosos e trazem sucesso científico e popular para quem os encontra. […] Os fósseis em si tornam-se venerados e cobiçados. […] O surgimento de evidências discordantes é recebido, por vezes, com uma firme reiteração de nossas ideias iniciais. […] leva tempo para abrirmos mão de teorias de estimação e assimilarmos as novas informações. Entrementes, a credibilidade científica e o financiamento para mais trabalhos de campo estão em questão.[19]

A busca por reconhecimento pode inspirar completo desprezo por parte de outros pesquisadores. Depois que Mark Davis, produtor da rede de televisão PBS NOVA, entrevistou paleantropólogos para um documentário, relatou que "cada especialista em Neandertais considerava que o último especialista com o qual eu havia falado anteriormente era um idiota, senão um verdadeiro Neandertal".[20]

A paleantropologia está repleta de discordância e tem poucas teorias universalmente aceitas. Até mesmo os modelos evolutivos das origens humanas mais consagrados s e promovidos com mais confiança baseiam-se em evidências limitadas. Como reconheceu Henry Gee, editor da revista Nature, "as evidências fósseis da história evolutiva humana são fragmentárias e abertas a várias interpretações".[21]

II. O relato convencional da evolução humana

Apesar das divergências, existe um relato convencional da evolução humana, apresentado em inúmeros livros didáticos, artigos da mídia e livros de mesa de centro. Aliás, praticamente todos os

cientistas mencionados neste capítulo aceitam algum relato evolutivo das origens humanas. A representação da filogenia de hominínios mais comumente aceita é retratada na figura 14.1.

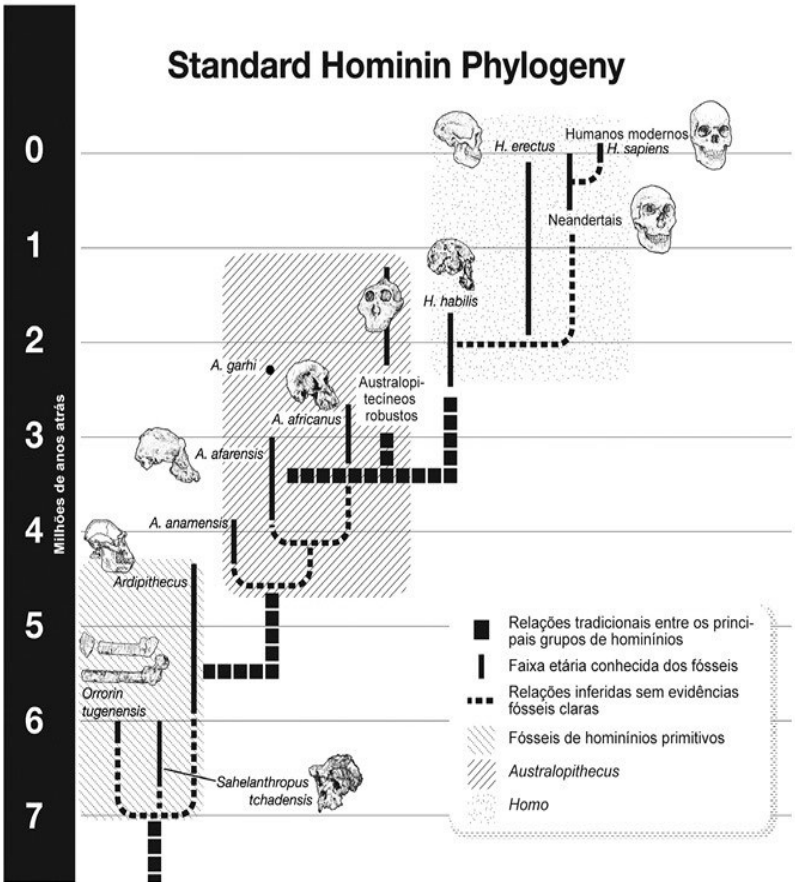


Figura 14.1. Filogenia típica dos hominínios.*

Crédito: Jonathan Jones

*A filogenia na figura 14.1 é baseada em informações de várias fontes: Carl Zimmer, Smithsonian intimate guide to human origins (Toronto: Madison, 2005), p. 41; Meave Leakey; Alan Walker, “Early hominid fossils from Africa”, Scientifc American (August 25, 2003): 16; Potts; Sloan, What does it mean to be human? (National Geographic, 2010), p. 32-3; Ann Gibbons, The first human: the race to discover our earliest ancestors (New York: Doubleday, 2006); Gibbons, “A new kind of ancestor: ardipithecus unveiled”, Science 326 (October 2, 2009): 36-40; David Strait; Frederick E. Grine; John G. Fleagle, “Analyzing hominin phylogeny: cladistic approach”, in: Winfried Henke; Ian Tattersall, orgs., Handbook of paleoanthropology: principles, methods, and approaches, 2. ed. (Heidelberg: Springer, 2015), p. 1989-2014.

A começar pelos primeiros hominínios, passando pelos australopitecíneos e chegando ao gênero Homo, este capítulo examinará as evidências fósseis e avaliará se corroboram esse relato

convencional da evolução humana. Como veremos, as evidências (ou a falta delas) com frequência contradizem o relato evolutivo.

III. Primeiros hominínios

Em 2015, dois importantes paleantropólogos examinaram as evidências fósseis referentes à evolução humana em uma obra científica prestigiosa chamada Macroevolution [Macroevolução]. Eles reconheceram "a escassez de evidências claras a favor das linhagens ancestral-descendente" e admitiram:

A sequência evolutiva da maioria das linhagens de hominínios é desconhecida. A maior parte dos táxons de hominínios, especialmente dos hominínios primitivos, não tem ancestrais evidentes e, em grande parte dos casos, não há como reconstituir de forma confiável as sequências ancestral-descendente (série temporal de fósseis).[22]

Ainda assim, foram promovidas inúmeras teorias a respeito dos primeiros hominínios e suas relações ancestrais com os humanos.

A. Sahelanthropus tchadensis: o crânio de Toumai

Embora o Sahelanthropus tchadensis (também chamado "crânio de Toumai") seja conhecido apenas com base em um crânio e alguns fragmentos de mandíbula, foi considerado o mais antigo hominínio conhecido na linhagem humana.

No entanto, nem todos concordam. Brigitte Senut, do Muséum National D'Histoire Naturelle, em Paris, chamou Toumai de "o crânio de uma fêmea de gorila",[23] e escreveu com outro autor na revista Nature que "o Sahelanthropus era um macaco", e não um bípede, e que "várias […] características […] ligam o espécime a chimpanzés, gorilas ou ambos, e excluem os hominídeos".[24] Essa discussão continua, mas as principais autoridades advertem que apenas dentes e fragmentos de crânio "provavelmente não [são] confiáveis para reconstituir as relações filogenéticas entre espécies e gêneros mais elevados de primatas, o que inclui aqueles entre os hominínios".[25] Infelizmente, para hominínios como o Sahelanthropus, não temos outra coisa além de fragmentos crânio-dentários.

Em seu depoimento nas audiências sobre evolução realizadas no Texas, em 2009, Ronald Wetherington afirmou que "todo fóssil que encontramos, em vez de indicar algo diferente, reforça a sequência que havíamos previamente suposto que existisse".[26] O Sahelanthropus, porém, é um impressionante contraexemplo dessa declaração. Bernard Wood, da George Washington University, observou ao comentar sobre o Toumai: "Um só fóssil pode mudar fundamentalmente o modo de construirmos a árvore da vida",[27] e explicou que, se esse crânio de aparência avançada pertencia a nosso ancestral, "ele acaba com nosso modelo perfeitamente organizado das origens humanas".[28] Em outras palavras, se o Sahelanthropus foi um ancestral humano, muitos supostos ancestrais humanos posteriores, entre eles os australopitecíneos, são expulsos de nossa linhagem familiar.

B. As pouquíssimas evidências do Orrorin tugenensis

Orrorin, que significa “homem original” em uma língua queniana, era um primata do tamanho de um chimpanzé, conhecido apenas com base em “um sortimento de fragmentos de ossos”,[29] a saber, pedaços do braço, da coxa, do maxilar inferior e alguns dentes. Quando foi descoberto, o jornal New York Times declarou: “Fósseis talvez sejam o elo humano mais antigo”,[30] e noticiou que o Orrorin “talvez seja o mais antigo ancestral conhecido da família humana”.[31] A revista Nature respondeu a esse estardalhaço com uma advertência de que “a empolgação precisa ser atenuada pela cautela na avaliação da proposta de um ancestral direto dos seres humanos modernos com seis milhões de anos”.[32]

Esse parece ser um conselho sábio. Paleantropólogos afirmaram inicialmente que o fêmur do Orrorin dava a impressão de locomoção bípede “apropriada para uma população no alvorecer da linhagem humana”,[33] mas um comentário posterior da Yale University Press reconheceu: “Levando-se todos os dados em conta, há pouquíssimas evidências referentes a como o Orrorin se locomovia”.[34]

Se o Orrorin foi um hominínio de 6 MAA (milhões de anos atrás) que andava ereto, isso o qualificaria como nosso ancestral? Não necessariamente. Paleantropólogos evolutivos com frequência usam o bipedalismo como teste decisivo para a participação na linhagem humana, mas o registro fóssil produziu macacos bípedes que até mesmo os evolucionistas reconhecem que não tiveram relação próxima com as origens humanas.[35] De acordo com um comentário da revista Nature, um desses macacos, o Oreopithecus, adquiriu o bipedalismo de modo convergente com os humanos, e fornece “uma lição prática” de que características humanas como o bipedalismo não apontam, necessariamente, para ancestralidade humana”.[36]

Por mais que o crânio de Toumai tenha ameaçado reconfigurar a árvore de hominínios, se o Orrorin fosse nosso ancestral, também removeria de nossa linhagem a maioria dos australopitecíneos.[37] O fato é que se sabe pouco demais para identificar seu modo de vida, locomoção ou relações evolutivas. Como os dois críticos afirmaram na revista Nature, “o Orrorin não é um hominínio” e “estamos longe de um consenso a respeito de seu papel na evolução humana”.[38]

C. Ardipithecus ramidus: ensopado irlandês ou descoberta do ano?

Em 2009, a revista Science anunciou a tão esperada publicação da análise do Ardipithecus ramidus, supostamente o fóssil de um hominínio que viveu cerca de 4,4 MAA. Depois de sua descoberta, as expectativas cresceram, e Tim White, paleantropólogo de UC Berkley, prometeu um “indivíduo fenomenal” que seria “A Pedra de Roseta para compreender o bipedalismo”.[39] A mídia valeu-se ansiosamente do hominínio, ao qual deu o apelido afetuoso de “Ardi”, para tentar converter o público a Darwin.

O canal de televisão Discovery Channel anunciou a manchete: “‘Ardi’, o mais antigo ancestral humano revelado” e citou que White se refere a Ardi como “o ponto mais próximo que chegamos de encontrar o último ancestral comum de chimpanzés e humanos”.[40] A agência de notícias Associated Press declarou: “Encontrado o mais antigo esqueleto do mundo ligado aos humanos” e afirmou: “essa nova descoberta fornece evidências de que chimpanzés e humanos evoluíram a partir de um mesmo ancestral comum de tempos remotos”.[41] Science chamou Ardi de “a descoberta do ano” de 2009,[42] e o apresentou com a seguinte manchete: “Um novo tipo de ancestral: revelado o Ardipithecus”.[43]

Chamar Ardi de “novo” pode não ter sido uma escolha feliz de termo, uma vez que foi descoberto no início da década de 1990. Por que levaram quinze anos para publicar a análise? Um artigo de 2002 da revista Science explica que os ossos eram tão “moles” e estavam tão “esmagados”, “espremidos” e “friáveis” que White relatou: “quando limpo uma borda, ela se corrói e, portanto, preciso moldar cada um dos fragmentos quebrados para reconstituí-los”.[44] Relatos posteriores também reconheceram que

“partes do esqueleto de Ardi foram encontradas quase esfaceladas e precisaram de extensa reconstrução digital”; entre essas partes estava a pelve, que “parecia um ensopado irlandês”.[45] A revista National Geographic observou, ainda, que os restos “pisoteados” de Ardi estavam “tão seriamente esmagados e distorcidos” e eram “tão frágeis que se transformavam em pó ao serem tocados”.[46]

Afirmações a respeito da locomoção bípede exigem medidas exatas das formas precisas de ossos importantes (como a pelve). É possível confiar em declarações de que se trata de uma “Pedra de Roseta para compreender o bipedalismo”, tendo em conta que várias partes de Ardi foram encontradas “quase esfaceladas”? A revista Science citou diversos paleantropólogos “céticos de que a pelve esmagada mostre, de fato, os detalhes anatômicos necessários para comprovar bipedalismo”.[47]

Até mesmo alguns que aceitaram a reconstrução de Ardi não ficaram convencidos de que ela era uma ancestral humana bípede. O primatólogo Esteban Sarmiento concluiu na revista Science: “Todas as características bípedes citadas do Ar. ramidus também cumprem os requisitos mecânicos de quadrupedalismo e, no caso das proporções de um segmento do pé do Ar. ramidus, têm seu análogo funcional mais próximo a gorilas, quadrúpedes terrestres ou semiterrestre, e não um bípede facultativo ou habitual”.[48] Bernard Wood questionou se o esqueleto pós-craniano de Ardi podia ser colocado na categoria de hominínio,[49] e escreveu como coautor na revista Nature que, caso “se pressuponha que Ardipithecus seja um hominínio”, tinha “níveis notavelmente elevados de homoplasia [semelhança] com grandes primatas existentes”.[50] Em outras palavras, Ardi tinha características semelhantes às de macaco, as quais — se colocarmos de lado as preferências dos promotores de Ardi — devem indicar uma relação mais próxima com macacos do que com humanos. De acordo com um artigo da revista Nature, a ideia de que Ardi “é ancestral do ser humano não constitui, de modo algum, a explicação mais simples ou parcimoniosa”.[51] Richard Klein, antropólogo de Stanford, concordou: “Francamente, não creio que Ardi seja um hominídeo, ou que seja bípede”.[52] Sarmiento chegou a observar que Ardi tinha características diferentes de humanos e de macacos africanos, como a junta da mandíbula não fundida, que deveriam removê-la da ancestralidade humana.[53]

Não importa o que Ardi fosse, todos concordam que havia sido seriamente esmagada e precisava de extensa reconstrução. Sem dúvida, essa discussão continuará, mas será que somos obrigados a aceitar os argumentos promovidos na mídia pelos descobridores de Ardi de que era “ancestral dos humanos”? Sarmiento acredita que não. De acordo com a revista Time, ele “considera o estardalhaço em torno de Ardi exagerado”.[54]

IV. Hominínios posteriores: os australopitecíneos

Para muitos paleantropólogos, os australopitecíneos eram hominínios que andavam de forma ereta, ancestrais de nosso gênero Homo. Ao analisar os detalhes, porém, e levantar questionamentos básicos como quem, onde e quando, há um bocado de controvérsia. Como será discutido nas partes V e VI deste capítulo, um artigo acadêmico observou que “não há amplo consenso sobre qual espécie de Australopithecus está mais próxima do Homo”,[55] se é que alguma delas está. Até mesmo a origem do gênero Australopithecus é incerta.

A. Confissões retroativas de ignorância

Em 2006, a revista National Geographic publicou uma reportagem com o título “De acordo com cientistas, fósseis descobertos são o elo perdido na evolução humana”,[56] e relatou a descoberta daquilo que a agência de notícias Associated Press chamou “a mais completa cadeia da evolução humana até

hoje".[57] Diz-se que os fósseis em questão, pertencentes à espécie Australopithecus anamensis, ligam Ardipithecus a seus supostos descendentes australopitecíneos.

O que exatamente foi encontrado? De acordo com um artigo técnico, as afirmações basearam-se em dentes caninos de "robustez mastigatória" intermediária.[58] Se alguns dentes[59] de tamanho e forma intermediários constituem "a mais completa cadeia da evolução humana até hoje", as evidências a favor da evolução devem ser bastante módicas.

Além de aprender a não confiar no estardalhaço da mídia, encontramos outra lição aqui. Os elogios a esse "elo perdido" foram acompanhados de confissões retroativas de ignorância, em que evolucionistas reconhecem uma séria lacuna em seu modelo apenas depois de imaginarem que haviam encontrado evidências para preencher essa lacuna. Portanto, o artigo técnico que relatou a descoberta desses dentes admitiu que "Até recentemente, as origens do Australopithecus eram incertas em razão de um registro fóssil escasso".[60] O artigo prossegue:

A origem do Australopithecus, um gênero amplamente interpretado como ancestral do Homo, é um problema central dos estudos evolutivos humanos. A espécie Australopithecus difere nitidamente de macacos africanos existentes e candidatos a hominídeos ancestrais, como o Ardipithecus, o Orrorin e o Sahelanthropus.[61]

Evolucionistas que confessam retroativamente ignorância a respeito de uma "lacuna" outrora não preenchida correm o risco de cair em uma situação em que as novas evidências, que supostamente preenchem a lacuna, talvez não se mostrem muito convincentes. Parece ser o caso aqui, em que alguns dentes eram tudo o que separava um "problema central dos estudos evolutivos humanos" — a origem dos australopitecíneos — da "mais completa cadeia da evolução humana até hoje". Ademais, restam-nos admissões incontestadas de que os australopitecíneos "difere[m] nitidamente" de seus supostos ancestrais hominínios primitivos. Ao que parece, as origens dos australopitecíneos continuam a ser "incertas".

B. Australopitecíneos são semelhantes a macacos

Enquanto o Ardipithecus, o Orrorin e o Sahelanthropus são controversos em razão de seus restos fragmentários, há suficientes espécimes conhecidos de australopitecíneos para entender de modo geral sua morfologia. O Australopithecus, nome que significa, literalmente, "macaco do sul" é um gênero extinto de hominínios que viveu na África entre cerca de 5 e 1,2 MAA. "Divisores" (paleantropólogos que inferem a existência de várias espécies distintas) e "agrupadores" (aqueles que veem menos espécies) criaram diversos esquemas taxonômicos para os australopitecíneos. As quatro espécies mais comumente aceitas são afarensis, africanus, robustus e boisei. Robustus e boisei têm ossos maiores, são mais "robustos" e, por vezes, são classificados no gênero Paranthropus.[62] Acredita-se que representam uma ramificação posterior que se extinguiu sem deixar descendentes vivos. As formas menores e mais delicadas, afarensis e africanus, provavelmente viveram antes e são classificadas no gênero Australopithecus.[63]

O fóssil mais conhecido de um australopitecíneo é Lucy (que pertencia à espécie afarensis), um dos fósseis mais completos conhecidos de hominínios pré-Homo. É descrita, com frequência, como uma criatura bípede semelhante a um macaco, precursora ideal dos humanos.

Em 2009, visitei uma exposição itinerante dos ossos de Lucy. Além do fato de Lucy não ter uma aparência humana (veja fig. 14.2), também fiquei impressionado com o quanto seu esqueleto é

incompleto. Foram encontrados apenas 40% de seus ossos, e uma grande parte deles é de meros fragmentos de costelas. Pouquíssimo material útil do crânio de Lucy foi recuperado e, no entanto, ela é um dos espécimes mais importantes encontrados até hoje.

Há alguns motivos possíveis para esse ceticismo a respeito da ideia de que "Lucy" representa um só indivíduo, ou mesmo uma só espécie. Em um vídeo na exposição, o descobridor de Lucy, Donald Johanson, admitiu que os ossos foram encontrados espalhados pela encosta de uma colina. O relato escrito de Johanson cita o pesquisador de Lucy, Tim White, que explica em mais detalhes que os ossos não foram encontrados juntos: "Uma vez que os fósseis não foram encontrados in situ, podem ter vindo de qualquer lugar acima. Ademais, não há matriz alguma em nenhum dos ossos que encontramos. Resta-nos apenas fazer declarações de probabilidade [de que Lucy era um só indivíduo]".[64] Johanson reconhece que, com mais uma tempestade, os ossos de Lucy poderiam ter sido levados embora pela água e jamais ter sido encontrados. O que pode ter ocorrido em tempestades anteriores, fazendo-os se misturarem com sabe-se lá o quê? É possível que "Lucy" represente fragmentos de ossos de vários indivíduos ou mesmo de várias espécies?

A resposta tradicional consiste em observar que nenhum dos ossos de Lucy parece ser duplicado, uma indicação de que representam um só indivíduo. Sem dúvida, isso é possível, mas tendo em conta a natureza fragmentada e dispersada do esqueleto, essa refutação não é, de modo algum, conclusiva. De forma específica, é difícil afirmar categoricamente que os principais ossos que supostamente indicam sua postura ereta, a meia pelve e o meio fêmur, pertenciam a um só indivíduo. De fato, em 2015, foi determinado que uma das vértebras de Lucy provavelmente fosse de um babuíno.[65] Os cientistas que descobriram a aparente anomalia explicaram que tinha sido "levada pela água ou transportada de outro modo na mistura dos restos de Lucy".[66] Será que o mesmo poderia ter acontecido com qualquer outro de seus ossos?

Qualquer que seja o caso, a exposição de Lucy afirma com segurança: "A espécie de Lucy caminhava de forma bípede, bastante parecida conosco", e seu esqueleto "tem a aparência aproximada de uma cabeça semelhante à de um chimpanzé sobre um corpo semelhante ao de um ser humano". É verdade que Lucy tinha uma cabeça pequena, semelhante à de um chimpanzé; como observa o paleantropólogo Lee Berger, "é provável que o rosto de Lucy fosse prognático e que a mandíbula se projetasse quase no mesmo grau que a mandíbula de um chimpanzé atual".[67] Bernard Wood, contudo, refuta o equívoco de que ela se parecia com um híbrido de macaco e ser humano: "Os australopitecíneos são, muitas vezes, considerados indevidamente um mosaico de características do ser humano atual e do macaco atual ou, pior ainda, são tidos como um grupo de humanos 'que não deram certo'. Os australopitecíneos não eram nada disso".[68]

Outros questionam se Lucy andava como humanos ou era significativamente bípede. Mark Collard e Leslie Aiello observam na revista Nature que boa parte de seu corpo "era bastante parecida com o de um macaco", especialmente em referência "aos dedos relativamente longos e curvados, braços relativamente longos e peito em forma de funil".[69] Relatam que há "evidências adequadas" com base nos ossos da mão de Lucy, de que sua espécie "caminhava com auxílio das juntas dos dedos, como fazem chimpanzés e gorilas".[70] Um artigo da revista New Scientist acrescenta que Lucy parece devidamente adaptada para escalar, uma vez que "Tudo em seu esqueleto, das pontas dos dedos das mãos até as pontas dos artelhos, indica que Lucy e suas irmãs mantiveram diversos traços bastante adequados para subir em árvores".[71] Richard Leakey e Roger Lewin afirmam que A. afarensis e outros australopitecíneos "quase certamente não eram adaptados para caminhar a passos largos ou correr, como são os seres humanos".[72] Relatam a nítida surpresa do paleontólogo Peter Schmid ao perceber as qualidades não humanas de Lucy:

Todos descreveram Lucy como se fosse bastante moderna, bastante humana e, por isso, fiquei surpreso com o que vi. […] Aquilo que se observa em um Australopithecus não é o que se deseja em um animal bípede eficiente, com capacidade para correr. […] Os ombros eram altos e, combinados com o peito em forma de funil, tornariam o movimento de balanço dos braços extremamente improvável no sentido humano. Não era capaz de elevar o tórax para o tipo de respiração profunda que realizamos

quando corremos. O abdome era abaulado e não havia cintura, o que restringia a flexibilidade essencial para a corrida humana.[73]

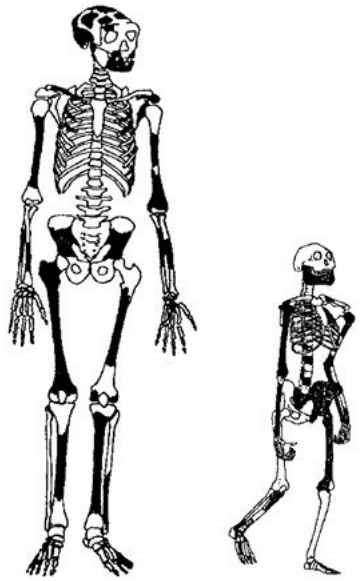


Figura 14.2. Comparação de Lucy (direita) com Homo primitivo (esquerda). Ossos pintados de preto indicam os que foram descobertos. A legenda original diz: "Os primeiros membros da espécie primitiva Homo sapiens eram bastante distintos de seus antecessores e contemporâneos australopitecíneos".

Crédito: Figura 1, Hawks et al., "Population bottlenecks and pleistocene human evolution", Molecular Biology and Evolution, 17:2-22, copyright 2000 de Oxford University Press. Usado com permissão.

Outros estudos confirmam diferenças entre australopitecíneos e humanos e semelhanças com macacos. O canal do ouvido interno, responsável pelo equilíbrio e relacionado à locomoção, é diferente do canal do Homo, mas semelhante aos dos grandes primatas.[74] Características como seu padrão de desenvolvimento semelhante ao dos macacos[75] e sua capacidade, como a dos macacos, de preensão com os artelhos[76] levou um comentarista da revista Nature a dizer que "ecologicamente, eles [Australopithecus] ainda podem ser considerados macacos".[77] De acordo com outra análise da mesma revista, o esqueleto dos australopitecíneos mostra "um mosaico de características peculiares a eles e características que apresentam alguma semelhança com as de um orangotango" e concluiu: "torna-se mais distante a possibilidade de que qualquer um dos australopitecíneos seja parte direta da ancestralidade humana".[78] Um artigo científico de 2007 falou da "anatomia semelhante à de gorilas das mandíbulas do Australopithecus afarensis", algo "inesperado" e que "lança dúvida sobre o papel do Au. afarensis como ancestral moderno dos seres humanos".[79]

Quanto à pelve de Lucy, muitos afirmam que indica locomoção bípede, mas Johanson e sua equipe afirmaram que estava "terrivelmente esmagada" com "distorções" e "rachaduras" quando foi descoberta.[80] Esses problemas levaram um comentarista do periódico Journal of Human Evolution a propor que a pelve de Lucy é "tão diferente da de outros australopitecíneos e tão próxima da condição humana" devido a "erro na reconstituição […] que criou um plano sacral 'semelhante ao humano'".[81] Outro artigo científico concluiu que a falta de dados claros com base no fóssil não permite que paleantropólogos tirem conclusões sólidas a respeito do modo de locomoção de Lucy: "As ideias prevalecentes a respeito da postura de Lucy são quase impossíveis de conciliar. […] Para resolver

essas diferenças, são necessárias mais evidências anatômicas (fósseis). Os dados disponíveis no presente estão abertos a interpretações vastamente distintas".[82]

De acordo com a paleantropóloga Leslie Aiello, quando se trata de locomoção, os "australopitecíneos são semelhantes a macacos, e o grupo Homo é semelhante a humanos. Algo de grande importância ocorreu quando o Homo evoluiu, e não foi apenas no cérebro".[83] Esse "algo de grande importância" foi o surgimento repentino da configuração anatômica semelhante à dos seres humanos, sem precursores evolutivos diretos no registro fóssil.

V. A ausência de intermediários

Se todos os seres humanos evoluíram a partir de criaturas semelhantes a macacos, quais foram as espécies transicionais entre os hominínios semelhantes a macacos dos quais acabamos de tratar e os membros verdadeiramente semelhantes a humanos do gênero Homo, encontrados no registro fóssil?

Não há nenhum bom candidato.

A. O fim do Homo habilis

Muitos citam o Homo habilis (lit. "homem hábil") como espécie que usava ferramentas e que foi um "elo" transicional entre os australopitecíneos e o gênero Homo.[84] Sua associação com ferramentas, contudo, é duvidosa e parece ser motivada principalmente por considerações evolutivas.[85] Ainda restam muitas perguntas a respeito de quais espécimes, exatamente, pertencem ao grupo "habilis". Ian Tattersall, antropólogo no American Museum of Natural History, chama-o de "táxon usado como cesto de lixo, pouco mais que um recipiente conveniente para um sortimento heterogêneo de fósseis hominínios",[86] e acredita que "mais de uma espécie de hominídeo está representada".[87] Alan Walker, paleantropólogo da Penn State, explica a severidade dessas desavenças: "Não se trata de uma questão de alguns fósseis fragmentários a respeito dos quais é difícil chegar a um acordo. Crânios inteiros são categorizados por pessoas diferentes em espécies ou mesmo em gêneros distintos".[88] Mesmo que desconsideremos essas dificuldades e suponhamos que o habilis foi uma espécie verdadeira, a cronologia não permite que seja um ancestral do Homo, pois restos de habilis são posteriores às evidências fósseis mais antigas do gênero Homo.[89]

A análise morfológica também confirma que o habilis constitui um "intermediário" improvável entre o Australopithecus e o Homo, e mostra que o Homo habilis nem sequer pertence ao gênero Homo. Uma análise abalizada feita por Bernard Wood e Mark Collard para a revista Science descobriu que o habilis difere do Homo quanto a tamanho do corpo, forma, modo de locomoção, mandíbulas e dentes, padrões de desenvolvimento e tamanho do cérebro, e deve ser reclassificado e incluído no gênero Australopithecus.[90] De acordo com outro artigo da revista Science, o habilis "amadurecia e movia-se menos como um ser humano e mais como um australopitecíneo" e tinha uma dieta, "mais semelhante à de Lucy do que à de um H. erectus".[91] Outro artigo constatou que "os restos pós-cranianos do H. habilis parecem refletir uma configuração anatômica semelhante à dos australopitecíneos".[92]

Como os australopitecíneos, várias características dos habilis indicam que eram mais semelhantes aos macacos atuais do que aos seres humanos. De acordo com Wood, os habilinos "tinham dentes que cresciam rapidamente, como os do macaco africano, em contraste com o desenvolvimento dentário lento dos seres humanos atuais".[93] Uma análise apresentada na revista Nature dos canais auditivos do habilis constatou que seu crânio é mais semelhante ao de babuínos e propôs que o habilis "se valia menos do comportamento bípede do que os australopitecíneos".[94] O artigo concluiu que "o labirinto

singular do [crânio do habilis] representa um intermediário improvável entre as morfologias observadas nos australopitecíneos e nos H. erectus".[95]

Um estudo realizado por Sigrid Hartwig-Scherer e Robert D. Martin no periódico Journal of Human Evolution constatou que o esqueleto do habilis era mais semelhante ao de macacos existentes hoje do que eram outros australopitecíneos como Lucy.[96] Concluíram: "É difícil aceitar uma sequência evolutiva em que o Homo habilis, com menos adaptações locomotoras semelhantes aos seres humanos, é um intermediário entre o Australopithecus afaren[s]is […] e o Homo erectus plenamente bípede".[97] Alan Walker e Pat Shipman também afirmaram que o habilis é "mais semelhante a um macaco do que Lucy" e comentaram: "Em vez de representar um intermediário entre Lucy e os seres humanos, o [habilis] se parecia muito mais com um intermediário entre um ancestral de condição semelhante aos chimpanzés e Lucy".[98] Hartwig-Scherer explica que o habilis "apresenta semelhanças muito mais fortes com a proporção dos membros de um macaco africano" do que Lucy, resultado que ela considera "inesperado à luz dos relatos anteriores de Homo habilis como um elo entre os australopitecíneos e os humanos".[99]

B. Homo naledi em contraste com Australopithecus sediba: o elo ressuscitado?

Os noticiários podem ser fortemente tendenciosos a favor da evolução, mas pelo menos são previsíveis. Sempre que um novo fóssil de hominínio é descoberto, repórteres aproveitam a oportunidade para vender a ideia da evolução humana. Não causou surpresa, portanto, quando canais de notícias divulgaram com empolgação o mais recente "ancestral humano" depois que uma nova espécie, o Homo naledi, foi descoberta em 2015.

A rede CNN declarou: "Homo naledi: nova espécie de ancestral humano descoberto na África do Sul".[100] O jornal Daily Mail noticiou: "Cientistas descobrem crânio de novo ancestral humano, o Homo naledi".[101] A rede PBS anunciou: "Encontrado tesouro de fósseis de ancestral humano há muito perdido".[102] E assim por diante.

Sem dúvida, a descoberta é impressionante, pois representa, provavelmente, o maior depósito já encontrado de ossos (centenas deles) de hominínios. Em um campo de trabalho em que um simples fragmento de mandíbula ouriça toda a comunidade, esse é um grande acontecimento. Mas sabemos com segurança que o Homo naledi é um "ancestral humano", conforme declararam tantos canais de notícia? Como de costume, quando investigamos os detalhes a resposta é não.

A principal alegação a respeito do Homo naledi é que ele constitui uma "forma transicional" ou um "mosaico", um hominínio de cérebro pequeno, que andava ereto, com tronco semelhante ao dos australopitecíneos, mas com mãos e pés semelhantes aos de humanos. O material técnico mostra, contudo, que até mesmo algumas dessas características supostamente parecidas com as de humanos têm aspectos singulares:

As mãos apresentam "uma combinação sem paralelos de anatomia",[103] da qual faz parte "uma morfologia do primeiro metacarpo para a qual não há paralelos",[104] e dedos longos e curvados que indicam que o naledi, ao contrário dos humanos, era bastante adaptado para "escalar e ficar suspenso".[105]

Seu pé "difere dos humanos atuais por ter falanges proximais podais com maior curvatura e características que indicam um arco longitudinal medial reduzido", conferindo um "repertório locomotor" geral "sem paralelos".[106] Também neste caso, o pé mostra que, ao contrário dos humanos, o naledi "provavelmente subia em árvores com facilidade".[107]

Os artigos técnicos também revelam “características sem paralelos no fêmur e na tíbia”, formando um membro posterior que “difere de todos os hominínios conhecidos”.[108] Quanto à cabeça, “a morfologia craniana do H. naledi é sem paralelos…”.[109] Já ouviu essas palavras antes? Não importa qual fosse a identidade do naledi, tudo indica que era extremamente singular.

De fato, os descobridores do naledi o chamaram “um mosaico sem igual, outrora desconhecido no registro fóssil humano”.[110] Essa terminologia deve servir de alerta. No linguajar da biologia evolutiva, “mosaico” geralmente significa um fóssil com um conjunto de traços difícil de encaixar na árvore evolutiva clássica. É o caso aqui.

Em 2010, alguns dos mesmos cientistas que descobriram e promoveram o naledi, uma equipe liderada por Lee Berger da University of Witwatersrand, estavam promovendo outra espécie de hominínio, o Australopithecus sediba, como intermediário da moda entre os australopitecíneos e o Homo. No entanto, o sediba e o naledi diferem entre si em aspectos importantes, que os tornam parceiros improváveis na linhagem evolutiva. De modo específico, o sediba (classificado no gênero Australopithecus) tinha uma avançada “pelve semelhante à do Homo”,[111] “dentes surpreendentemente humanos”[112] e um tronco inferior “parecido com o humano”,[113] enquanto o naledi (classificado no gênero Homo) tem uma pelve “primitiva” e “semelhante à dos australopitecíneos”,[114] dentes “primitivos” e um tronco “primitivo ou semelhante ao dos australopitecíneos”.[115] Um australopitecíneo com características aparentemente avançadas semelhantes a um Homo parece um candidato improvável para evoluir e se tornar um membro do gênero Homo com versões primitivas dessas mesmas características semelhantes às dos australopitecíneos. Se o objetivo é esclarecer a linhagem que termina com os seres humanos modernos, traços importantes estão evoluindo na direção errada. Portanto, embora tanto o sediba como o naledi tenham sido chamados “ancestral humano”— por algumas das mesmas pessoas, diga-se de passagem — do ponto de vista evolutivo, as duas afirmações não devem ser verdadeiras (a menos que você esteja disposto a tolerar uma árvore extremamente desorganizada). Como um jornal declarou: “Cada um deles [sediba e naledi] tem conjuntos distintos de características semelhantes a australopitecíneos e semelhantes a humanos que não podem ser facilmente conciliados na mesma árvore familiar”.[116]

(Paleantropólogos também criticaram asserções de que o sediba era nosso antepassado. Um deles o considerou “primitivo demais para ser ancestral do gênero humano Homo” e advertiu que o fóssil “é cercado de estardalhaço e de interpretações exageradas”.[117] Para outro, ele apenas representa o Australopithecus africanus.[118] Outros ainda observaram que o sediba é posterior ao Homo, e tem características inadequadas.[119] Ao comentar sobre o sediba, Daniel Liberman, de Harvard, disse: “As origens do gênero Homo permanecem obscuras, como sempre”,[120] e Donald Johanson observou: “A transição para Homo continua, em sua maior parte, confusa”.[121] Até mesmo Lee Berger reconheceu, ao publicar material sobre o sediba, que “a ancestralidade do Homo e sua relação com australopitecíneos anteriores continua não resolvida”.[122]

Outra alegação duvidosa a respeito do naledi é de que enterrava seus mortos intencionalmente, testemunho de seu intelecto supostamente parecido com o dos seres humanos. Para sepultar um morto na caverna em que foi encontrado, o naledi teria de se contorcer por uma fenda íngreme e estreita enquanto arrastava um corpo por uma longa distância no escuro, uma tarefa fisicamente difícil para qualquer hominínio com qualquer nível de inteligência. Por diversos motivos, vários cientistas, entre eles dois colegas de Berger na University of Witwatersrand, contestam a hipótese de sepultamento.[123] Alison Brooks, da George Washington University, observou que hipóteses de sepultamento intencional são tão esdrúxulas que é verdadeiramente necessário estabelecer um padrão mais elevado para as provas apresentadas”.[124]

Também há discussão a respeito da ideia de que o naledi pertence ao gênero Homo. A classificação biológica é uma tarefa subjetiva, mas tendo em conta o cérebro pequeno da espécie e seu tronco e pelve semelhantes aos dos australopitecíneos, sua inserção no gênero Homo é controversa. Até mesmo Berger predisse: “É possível que haja discussão a respeito da designação Homo”, uma vez que “a espécie é bem diferente de tudo o que vimos”.[125] Ian Tattersall escreve que o naledi “possui uma combinação incomum de atributos morfológicos” que “parecem se alinhar mais com os australopitecíneos do que com qualquer Homo”.[126] De acordo com um estudo realizado em 2016, o

lugar do naledi no gênero Homo é “ambíguo”, e o naledi não parece ser um intermediário entre o Australopithecus e o Homo.[127]

O último golpe mortal desferido contra as alegações de que o Homo aledi é um ancestral ou um fóssil transicional é sua idade. Quando os promotores do naledi publicaram sua análise, propuseram com base em considerações evolutivas, e não em evidências geológicas, que ele viveu entre dois e três milhões de anos atrás (MAA). Nessa ocasião, contudo, os fósseis não haviam sido datados geologicamente, o que levou Carol Ward, da University of Missouri, a advertir: “Sem datas, os fósseis não revelam quase nada a respeito da evolução dos hominínios”.[128] Esse fato não impediu paleantropólogos de especularem a respeito de sua importância evolutiva. Afirmaram que o naledi provavelmente viveu entre 2 e 3 MAA e declararam: “Se esses fósseis são do Plioceno Superior [~3-2,5 MAA] ou Pleistoceno Inferior [~2,5-2 MAA], é possível que essa nova espécie de Homo primitivo com cérebro pequeno represente um intermediário entre o Australopithecus e o Homo erectus”.[129] Em 2017, fósseis do Homo naledi foram “surpreendentemente” datados com a idade “espantosamente jovem” de 236 mil a 335 mil anos,[130] uma ordem de magnitude mais recente do que a idade predita pelas considerações evolutivas e jovem demais para que seja relacionado à evolução dos humanos ou seja um ancestral de nossa espécie. Ao escrever para a BioLogos, o antropólogo James Kidder reconheceu francamente: “Quase todos na comunidade científica imaginavam que a data dos fósseis do Homo aledi, quando calculadas, ficariam dentro do período geral em que estão os outros restos mortais primitivos dos primeiros membros da espécie Homo. Estávamos errados”.[131]

Cinco anos antes de o naledi ser apresentado, a mídia anunciou o sediba como o mais novo ancestral humano. A influência dos mais ponderados, contudo, prevaleceu e foi comprovado que o sediba não era nosso ancestral. O que acontecerá com o Homo naledi? Muitos protestaram contra o “estardalhaço” a seu respeito,[132] e sua trajetória assemelha-se à de outros hominínios sobre os quais asserções de sua condição “transicional” ou “ancestral” se mostraram inválidas. Ao avaliar as declarações da mídia sobre o mais novo “ancestral humano”, uma dose saudável de ceticismo é justificada.

VI. Uma origem Big Bang do gênero Homo

Depois que dois paleantropólogos perceberam que o habilis não podia ser o “elo” entre o Homo e o Australopithecus, lamentaram: “essa confusão deixa o Homo erectus sem um ancestral claro, sem um passado”.[133] De fato, uma vez que espécies como habilis, sediba ou naledi não têm condições de servir de intermediários, é difícil encontrar fósseis de hominínios que cumpram o papel de formas transicionais diretas entre os australopitecíneos semelhantes a macacos e os primeiros membros semelhantes a humanos do gênero Homo. O registro fóssil mostra mudanças repentinas que correspondem ao surgimento de nosso gênero Homo por volta de 2 MAA.

Desde seu surgimento, o Homo erectus era muito semelhante aos humanos e diferia de modo marcante dos hominínios anteriores que não eram semelhantes aos humanos. E, no entanto, o Homo erectus surge repentinamente, sem aparentes precursores evolutivos. Um artigo da revista Nature explica:

As origens da linhagem amplamente difundida e polimórfica do H. erectus no Pleistoceno Inferior permanecem indefiníveis. O contraste marcante entre qualquer ancestral em potencial (Homo habilis ou outro) e o mais antigo H. erectus conhecido pode sinalizar um surgimento evolutivo repentino algum tempo antes de seu aparecimento conhecido na África em ~1,78 MAA [milhões de anos atrás]. As incertezas que cercam o surgimento do táxon na Eurásia e no sudeste da Ásia tornam impossível determinar com exatidão o tempo ou o lugar de origem do H. erectus. […] Quaisquer que sejam seu tempo e lugar de origem, e direção de propagação, essa espécie se dispersou de modo amplo, possivelmente repentino, antes de 1,5 MAA.[134]

Esse artigo foi escrito em 2002, mas o problema persiste. Um artigo científico de 2016 reconhece: “Embora a transição de Australopithecus para Homo costume ser considerada uma transformação momentosa, o registro fóssil referente à origem e à evolução inicial do gênero Homo é praticamente desprovido de documentação”.[135] Embora o artigo argumente que a distância evolutiva entre o Australopithecus e o Homo é pequena, ainda assim admite que “Há consenso de que a linhagem Homo surgiu na África de uma espécie ancestral ainda desconhecida, em algum momento entre cerca de três e dois milhões de anos atrás”.[136]

Os primeiros membros do gênero Homo, a saber, o Homo erectus, mostram características singulares e nunca antes vistas que contribuíram para esse surgimento “repentino”. A literatura técnica observa uma “explosão”,[137] um “rápido aumento”,[138] e uma “aproximada duplicação”[139] do tamanho do cérebro associados ao surgimento do Homo. A importante análise feita por Wood e Collard na revista Science constatou que apenas um traço de uma espécie de hominínio podia ser considerado “intermediário” entre o Australopithecus e o Homo: o tamanho do cérebro do Homo erectus.[140] No entanto, esse único traço não indica, necessariamente, que os seres humanos evoluíram a partir de hominídeos menos inteligentes. A inteligência é determinada, em grande medida, pela organização interna do cérebro, e é muito mais complexa do que a dimensão singular do tamanho do cérebro.[141] Aliás, o tamanho do cérebro nem sempre é um bom indicador de inteligência ou de relação evolutiva, como Wood e Collard observam: “O tamanho relativo do cérebro não agrupa os fósseis hominínios da mesma forma que outras variáveis. Esse quadro sugere que a ligação entre tamanho relativo do cérebro e zona adaptativa é complexa”.[142] Um exemplo: os Neandertais, cujo crânio era, em média, maior que o dos humanos modernos. Tendo em conta a ampla variação no tamanho do crânio humano atual (veja tabela 14.1), uma progressão de crânios relativamente pequenos para crânios muito grandes poderia facilmente ser produzida usando apenas ossos de seres humanos atuais. Essa gradação poderia dar a falsa impressão de uma linhagem evolutiva quando, na verdade, é algo bem diferente. Ademais, como se vê na tabela 14.1, o erectus tinha o tamanho médio do cérebro dentro da faixa de variação humana atual. A descoberta de alguns crânios de tamanho “intermediário” não comprova que os seres humanos evoluíram a partir de ancestrais primitivos.

De modo bastante parecido com o crescimento explosivo no tamanho do crânio, um estudo dos ossos da pelve de australopitecíneos e Homo descobriu “um período de evolução bastante rápida, correspondente ao surgimento do gênero Homo”.[143] Um artigo da revista Nature observou que os primeiros Homo erectus mostram “um distanciamento tão radical das formas anteriores do gênero Homo (como o H. habilis) em altura, redução do dimorfismo sexual, membros longos e proporções modernas do corpo que é difícil, no momento, identificar seus ancestrais imediatos no leste da África”,[144] ou em qualquer outro lugar. Um artigo do periódico Journal of Molecular Biology and Evolution constatou que Homo e Australopithecus diferem consideravelmente quanto ao tamanho do cérebro, à função dos dentes, à maior sustentação do crânio, aumento na altura do corpo, visão e respiração e declarou:

Nós, como muitos outros, interpretamos que as evidências anatômicas mostram que os primeiros H. sapiens eram considerável e radicalmente diferentes dos […] australopitecíneos em praticamente todos os elementos de seu esqueleto e todo indício de seu comportamento.[145]

O estudo observou essas muitas diferenças, chamou a origem dos seres humanos de “uma verdadeira aceleração da mudança evolutiva em relação ao ritmo mais lento de mudança da evolução australopitecínea” e afirmou que essa transformação deve ter exigido mudanças radicais:

A anatomia dos primeiros H. sapiens revela modificações importantes do genoma ancestral e não é simplesmente uma extensão das tendências evolutivas de uma linhagem australopitecínea anterior ao longo de todo o Plioceno. Na verdade, sua combinação de características não aparece em nenhum momento anterior.[146]

Essas mudanças rápidas e sem paralelos são chamadas “uma revolução genética”, em que “nenhuma espécie australopitecínea é obviamente transicional”.[147]

Para aqueles que não estão limitados por um paradigma evolutivo, não é óbvio que essa transição sequer tenha ocorrido. A nítida ausência de evidências fósseis que comprovem essa transição proposta é confirmada por três paleantropólogos de Harvard:

Das diversas transições que ocorreram durante a evolução humana, a transição de Australopithecus para Homo foi, sem dúvida, uma das mais fundamentais em sua magnitude e em suas consequências. Como é o caso em diversos eventos evolutivos importantes, há uma notícia boa e outra má. Primeiro, a má notícia é que muitos detalhes são incertos devido à escassez de registros fósseis e arqueológicos.[148]

Quanto à “boa notícia”, reconhecem que, “Embora nos faltem muitos detalhes a respeito de como, quando e onde exatamente ocorreu a transição do Australopithecus para o Homo, temos dados suficientes de antes e depois da transição para fazer algumas inferências a respeito da natureza geral das mudanças importantes que ocorreram”.[149]

Em outras palavras, o registro fóssil mostra australopitecíneos semelhantes a macacos (“antes”) e membros do gênero Homo semelhantes a humanos (“depois”), mas não fósseis que documentem a transição entre eles. Na ausência de fósseis intermediários, restam-nos apenas inferências de uma transição baseada estritamente no pressuposto da evolução, isto é, no pressuposto de que uma transição deva ter ocorrido de algum modo, em algum momento e em algum lugar. Pressupõe-se que essa transição tenha ocorrido, embora não tenhamos fósseis que a documentem.

Até mesmo a revista Science reconhece: “Acredita-se que nosso gênero Homo evoluiu pouco mais de dois milhões de anos atrás a partir do hominídeo mais antigo Australopithecus. No entanto, há poucos fósseis que forneçam informações detalhadas a respeito dessa transição”.[150] De modo semelhante, William Kimbel, da Arizona State University declarou na revista Nature: “Os eventos evolutivos que levaram à origem da linhagem Homo são um enigma persistente na paleantropologia”.[151] Outra análise também observa “o surgimento aparentemente repentino do H. erectus”.[152] De modo semelhante, o eminente biólogo evolucionista Ernst Mayr admite o surgimento repentino de nosso gênero:

Os fósseis mais antigos de Homo, Homo rudolfensis e Homo erectus estão separados do Australopithecus por uma grande lacuna, sem uma ponte que os ligue. Como explicar esse aparente salto? Uma vez que não temos fósseis que cumpram o papel dos elos perdidos, temos de recorrer ao método tradicional da ciência histórica de construir uma narrativa histórica.[153]

Outro comentarista propôs que as evidências apontam para uma “teoria do big bang” do surgimento do Homo.[154] Essa grande lacuna entre os australopitecíneos semelhantes a macacos e os membros do gênero Homo semelhantes a humanos que surgem repentinamente, sem que haja uma ponte que os ligue, contesta os relatos evolutivos das origens humanas.

VII. Tudo em família

Em contraste com os australopitecíneos, os principais membros do gênero Homo, a saber, os erectus e os Neandertais (Homo neanderthalensis), são bastante semelhantes a nós. Alguns paleantropólogos chegaram a classificar o erectus e o neanderthalensis como membros de nossa espécie Homo sapiens.[155]

O Homo erectus surge no registro fóssil pouco mais de dois milhões de anos atrás (MAA). Seu nome significa “homem ereto” e, como não é de surpreender, do pescoço para baixo, os membros desse gênero eram extremamente parecidos conosco.[156] Uma obra da Oxford University Press observa que o erectus era “semelhante aos humanos em sua estatura, massa corporal e proporções físicas”.[157] Uma análise de pegadas de 1,5 milhões de anos de Homo erectus[158] revela “um modo de caminhada como o do ser humano atual” e “comportamentos sociais semelhantes aos dos humanos”.[159] Ao contrário dos australopitecíneos e habilinos, o erectus é “a espécie mais antiga a apresentar a morfologia humana atual semicircular do canal [do ouvido]”.[160] Outro estudo descobriu que o gasto total de energia (GTE), uma característica complexa relacionada a tamanho do corpo, dieta e atividade de coleta de alimento, “aumentou consideravelmente no Homo erectus em relação aos australopitecíneos anteriores”, aproximando-se do valor de GTE dos humanos atuais.[161] Os pesquisadores acreditam que os primeiros representantes do Homo erectus eram “mais semelhantes aos seres humanos do que os australopitecíneos anteriores e contemporâneos a eles” devido aos seguintes fatores: “tamanho relativo do cérebro maior, corpo maior, ritmo de crescimento e amadurecimento mais lento, locomoção exclusivamente bípede e dentes e mandíbulas menores,”[162] bem como “grandes mudanças” na dieta e no comportamento de coleta de alimentos.[163] Esses aspectos refletem “um estilo de vida mais semelhante ao dos humanos atuais do que o estilo inferido para os hominínios anteriores e contemporâneos”[164]. Embora o tamanho médio do cérebro do Homo erectus seja menor que o do ser humano contemporâneo, as capacidades cranianas do erectus estão dentro da faixa de variação humana normal (tabela 14.1).[165]

Donald Johnson propõe que, se o erectus estivesse vivo hoje, poderia se reproduzir com seres humanos atuais e gerar descendentes férteis.[166] Em outras palavras, se não fosse por estarmos separados pelo tempo, poderíamos ser considerados membros da mesma espécie, que se reproduzem entre si.[167]

Táxon:	**Capacidades cranianas:**
Gorila (Gorilla gorilla)	340-752 cc.
Chimpanzé (Pan troglodytes)	275-500 cc.
Australopithecus	370-515 cc. (em média, 457 c
Homo habilis	Em média, 552 cc.
Homo erectus	850-1250 cc. (em média, 1.01
Neandertais	1.100-1.700 cc. (em média, 1.
Homo sapiens	800-2.200 cc. (em média, 1.3

Tabela 14.1. Capacidade craniana de hominídeos existentes e extintos.[168]

A Cambridge encyclopedia of human evolution [Enciclopédia Cambridge da evolução humana] observa: “É extremamente difícil avaliar se determinado tipo de ser humano primitivo havia desenvolvido uma linguagem, sociedade ou arte”.[169] Não obstante, restos mortais do erectus foram encontrados em ilhas, e a explicação mais fundamentada é que tenham chegado ali de barco. Karl Wegmann, da North Carolina State University diz: “Todos nós temos essa percepção de que o homem primitivo não era muito inteligente. As descobertas mostram um quadro diferente: nossos ancestrais eram inteligentes o suficiente para construir barcos e aventureiros o suficiente para desejar usá-los”.[170]

Quanto aos Neandertais, embora tenham sido estereotipados como seres grosseiros e primitivos, se um Neandertal passasse por você na rua, é provável que você não notasse. Wood e Collard observam: “esqueletos de H. neanderthalensis mostram que a forma de seu corpo estava dentro da faixa de variação vista nos seres humanos atuais”.[171] Erik Trinkaus, paleantropólogo da Washington University, afirma que os Neandertais não eram menos inteligentes do que os humanos contemporâneos,[172] e declara: “Ainda que tivessem a testa mais pronunciada, o nariz mais largo e uma constituição física mais robusta, do ponto de vista comportamental, social e reprodutivo eram todos apenas pessoas”.[173] Francesco d’Errico, arqueólogo da Université de Bordeaux, concorda: “Os Neandertais usavam tecnologia tão avançada quanto a dos atuais humanos anatomicamente contemporâneos e usavam o simbolismo de maneira bastante semelhante”.[174]

Embora essas asserções sejam controversas, evidências objetivas as corroboram. O antropólogo Stephen Molnar explica que “o tamanho médio estimado da capacidade craniana [do Neandertal] (1.450 cc.) é, na verdade, maior do que o tamanho médio dos seres humanos atuais (1.345 cc.)”.[175] Um artigo da revista Nature propõe: “ao que parece, a base morfológica para a capacidade humana de fala estava plenamente desenvolvida” nos Neandertais.[176] De fato, foram encontrados restos mortais de Neandertais associados a indícios de cultura com arte, sepultamento dos mortos e ferramentas complexas,[177] entre elas instrumentos musicais, como a flauta.[178] Uma reportagem da revista Nature de 1908, embora obsoleta, fala de um esqueleto semelhante ao de Neandertal vestido com uma cota de malha.[179] O arqueólogo Metin Eren comentou a respeito da confecção de ferramentas: “em muitos aspectos, os Neandertais eram tão inteligentes ou tão competentes quanto nós”.[180] Mosaicos morfológicos, esqueletos que mostram uma mistura de características de humanos atuais e Neandertais, indicam que “Neandertais e humanos atuais são membros da mesma espécie que cruzavam uns com os outros livremente”.[181] De fato, os cientistas relatam a presença de marcadores de DNA dos Neandertais em seres humanos atuais,[182] corroborando propostas de que os Neandertais eram uma sub-raça de nossa espécie.[183] Como diz Trinkaus a respeito dos europeus antigos e dos Neandertais, “Consideramos que ambos são humanos. Há bons motivos para imaginar que eles também pensavam assim”.[184]

Os céticos a respeito da teoria de Darwin continuam a discutir se somos parentes do Neandertal e do Homo erectus, e é possível reunir evidências contra e a favor.[185] A questão presente, contudo, é esta: mesmo que compartilhemos ancestralidade comum com os Neandertais ou com os erectus, isso não mostra que compartilhamos ancestralidade com quaisquer hominínios não semelhantes a humanos.

Como observamos anteriormente, Leslie Aiello diz que “Australopitecíneos são semelhantes a macacos, e os membros do grupo Homo são semelhantes a humanos”.[186] De acordo com Siegrid Hartwig-Scherer, as diferenças entre membros semelhantes a humanos do gênero Homo como o erectus, os Neandertais e nós são efeitos microevolutivos de “variação de tamanho, forças climáticas, deriva genética e expressão diferencial de genes [comuns]”.[187] Quer sejamos parentes deles, quer não, essas diferenças em pequena escala não mostram que os seres humanos evoluíram de criaturas não humanas ou semelhantes a macacos.

VIII. Conclusão

Apesar das alegações de paleantropólogos evolucionistas e do estardalhaço incessante da mídia, o registro fóssil hominínio fragmentado não documenta a evolução dos humanos a partir de precursores semelhantes a macacos. Embora o registro fóssil seja caracterizado por fósseis incompletos e fragmentados, os hominínios conhecidos se encaixam em dois grupos: semelhantes a macacos e semelhantes a humanos, com uma lacuna evidente entre eles. O gênero Homo surge de maneira repentina e não darwiniana, sem evidências de uma transição evolutiva a partir dos hominínios semelhantes a macacos. Outros membros do gênero Homo parecem bastante semelhantes aos seres humanos atuais, e suas diferenças consistem em mudanças microevolutivas em pequena escala, o que não fornece evidência alguma de que são parentes das espécies não semelhantes a humanos.

No entanto, há mais evidências contrárias a um modelo evolutivo.

Muitos pesquisadores reconheceram uma "explosão"[188] de cultura moderna semelhante à humana, no registro arqueológico por volta de 35 mil a 40 mil anos atrás, a qual mostra o surgimento repentino de criatividade humana,[189] tecnologia, arte[190] e até pinturas,[191] revelando o rápido surgimento de autoconsciência, identidade de grupo e pensamento simbólico.[192] Uma análise chamou essa ocorrência de "Explosão Criativa".[193] Um artigo de 2014, escrito por paleantropólogos eminentes, reconhece que "na realidade, não temos explicação alguma para o como e o porquê da evolução de nossas computações e representações linguísticas", pois "animais não humanos não fornecem praticamente nenhum paralelo relevante para a comunicação linguística humana".[194] Esse surgimento repentino de morfologia, intelecto e cultura modernos semelhantes aos humanos é contrário aos modelos evolutivos e pode indicar eventos na história humana caracterizados por design.

É claro que há espaço para discordância cortês entre cristãos a respeito dessas questões. Contudo, os evolucionistas teístas que acreditam que os seres humanos evoluíram a partir de espécies semelhantes a macacos devem, no mínimo, atenuar sua retórica à luz das escassas evidências fósseis. Por certo, não devem exigir que a igreja aceite o "consenso" evolutivo a respeito das origens humanas. As evidências fósseis simplesmente não são tão claras. Na verdade, o registro fóssil é contrário à declaração evolutiva fundamental de que os humanos evoluíram a partir de criaturas semelhantes a macacos.

Afinal, como observamos anteriormente, dois paleantropólogos eminentes reconheceram que "a sequência evolutiva da maioria das linhagens de hominínios é desconhecida".[195] Uma vez que as evidências fósseis a favor da evolução humana são tão fracas, por que nossos irmãos e irmãs evolucionistas insistiriam para que a igreja adotasse seu ponto de vista?

[1] Ronald Wetherington, depoimento diante do Texas State Board of Education (January 21, 2009). Gravação original em arquivo com o autor, SBOECommtFullJan2109B5.mp3, Localização na gravação: 1:52:00-1:52:44.

[2] Ibidem.

[3] Essa definição de hominínio abrange, portanto, apenas as espécies que estão no ramo humano, e exclui as espécies que estão no ramo que levou aos chimpanzés.

[4] Jamie Shreeve, "Oldest human fossil found, redrawing family tree", National Geographic (March 5, 2015), disponível em: http://news.nationalgeographic.com/news/2015/03/150304-homo-habilis-evolution-fossil-jaw-ethiopia-olduvai-gorge/, acesso em: 10 jul. 2016. Veja também Ann Gibbons, "Skeletons present an exquisite paleo-puzzle", Science 333 (September 9, 2011): 1370-2 (observando "uma lacuna considerável no registro fóssil de três a dois milhões de anos atrás").

[5] Richard Lewontin, Human diversity (New York: Scientific American Library, 1995), p. 163.

[6] Frans B. M. de Waal, "Apes from Venus: bonobos and human social evolution", in: Frans B. M. de Waal, org., Tree of origin: what primate behavior can tell us about human social evolution (Cambridge: Harvard University Press, 2001), p. 68.

[7] Ibidem.

[8] E.g., "uma série de ossos dos pés associados entre si de um Olduvai foram reconstruídos em uma forma que se assemelha de modo próximo ao pé humano moderno, embora um pé semelhantemente incompleto de um chimpanzé também possa ser reconstruído da mesma forma" (C. E. Oxnard, "The place of the australopithecines in human evolution: grounds for doubt?", Nature 258 [December 4, 1975]: 389-95, esp. 389).

[9] Stephen Jay Gould, The panda's thumb: more reflections in natural history (New York: W. W. Norton, 1980), p. 126 [edição em português: O polegar do panda: reflexões sobre história natural (São Paulo: Martins Fontes, 2004)].

[10] Veja Alton Biggs; Kathleen Gregg; Whitney Crispen Hagins et al., National Geographic Society, Biology: the dynamics of life (New York: Glencoe/McGraw-Hill, 2000), p. 442-3.

[11] Veja as notas 170-178 e respectivo texto.

[12] Veja as notas 154-163 e respectivo texto.

[13] E.g., veja Biggs et al., Biology: the dynamics of life, p. 438; de modo semelhante, veja Esteban E. Sarmiento; Gary J. Sawyer; Richard Milner, The last human: a guide to twenty-two species of extinct humans (New Haven: Yale University Press, 2007), p. 75, 83, 103, 127, 137; Donald Johanson; Blake Edgar, From Lucy to language (New York: Simon & Schuster, 1996), p. 82; Richard Potts; Christopher Sloan, What does it mean to be human? (Washington: National Geographic, 2010), p. 32-3, 36, 66, 92; Carl Zimmer, Smithsonian intimate guide to human origins (Toronto: Madison, 2005), p. 44, 50.

[14] Jonathan Marks, What it means to be 98% chimpanzee: apes, people, and their genes (Berkeley: University of California Press, 2003), xv.

[15] Earnest Albert Hooton, Up from the ape, ed. rev. (New York: McMillan, 1946), p. 329.

[16] A revista The New Yorker forneceu a descrição de paleantropologia por um paleantropologista: "'É um esporte competitivo', disse [Lee] Berger em uma palestra recente. 'Há pouquíssimos participantes. E, uma vez que a cabeça está acima do parapeito…'. Ele não terminou a frase (Paige Williams, "Digging for glory", The New Yorker (June 27, 2016), disponível em: http://www.newyorker.com/magazine/2016/06/27/lee-berger-digs-for-bones-and-glory, acesso em: 10 jul. 2016. Veja também Lee R. Berger; Brett Hilton-Barber, In the footsteps of Eve: the mystery of human origins (Washington: Adventure/National Geographic, 2000).

[17] (L&PM, 2007). 4 vols.

[18] Constance Holden, "The politics of paleoanthropology", Science (August 14, 1981): 737-40.

[19] Johanson; Edgar, From Lucy to language, p. 32.

[20] Mark Davis, "Into the fray: the producer's story", PBS NOVA Online (February 2002), disponível em: http://www.pbs.org/wgbh/nova/neanderthals/producer.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[21] Henry Gee, "Return to the planet of the apes", Nature 412 (July 12, 2001): 131-2.

[22] Bernard Wood; Mark Grabowski, "Macroevolution in and around the hominin clade", in: Serrelli Emanuele; Nathalie Gontier, orgs., Macroevolution: explanation, interpretation, and evidence (Heidelberg: Springer, 2015), p. 347-76 (esp. p. 365).

[23] "Skull find sparks controversy", BBC News (July 12, 2002), disponível em: http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/2125244.stm, acesso em: 10 jul. 2016.

[24] Milford H. Wolpoff; Brigitte Senut; Martin Pickford; John Hawks, “Sahelanthropus or ‘Sahelpithecus’?”, Nature 419 (October 10, 2002): 581-2.

[25] Mark Collard; Bernard Wood, “How reliable are human phylogenetic hypotheses?”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 97 (April 25, 2000): 5003-6.

[26] Depoimento de Ronald Wetherington, localização na gravação: 2:06:00-2:06:08.

[27] Bernard Wood, “Hominid revelations from chad”, Nature 418 (July 11, 2002): 133-5.

[28] Ibidem.

[29] Potts; Sloan, What does it mean to be human?, p. 38.

[30] John Noble Wilford, “Fossils may be earliest human link”, New York Times (July 12, 2001), disponível em: http://www.nytimes.com/2001/07/12/world/fossils-may-be-earliest-human-link.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[31] John Noble Wilford, “On the trail of a few more ancestors”, New York Times (April 8, 2001), disponível em: http://www.nytimes.com/2001/04/08/world/on-the-trail-of-a-few-more-ancestors.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[32] Leslie C. Aiello; Mark Collard, “Our newest oldest ancestor?”, Nature 410 (March 29, 2001): 526-7.

[33] K. Galik; B. Senut; M. Pickford; D. Gommery et al., “External and internal morphology of the BAR 1002’00 orrorin tugenensis femur”, Science 305 (September 3, 2004): 1450-3.

[34] Sarmiento; Sawyer; Milner, Last human, p. 35.

[35] Oreopithecus bambolii, e.g., era um grande primata bípede que viveu milhões de anos antes dos primeiros hominínios, não teve relação alguma com a evolução humana e, no entanto, “adquiriu muitas ‘características semelhantes às de humanos’ de modo paralelo” (“Fossils may look like human bones: biological anthropologists question claims for human ancestry”, ScienceDaily [February 16, 2011], disponível em: http://www.sciencedaily.com/releases/2011/02/110216132034.htm, acesso em: 12 jun. 2016. Veja também Christopher Wills, Children of Prometheus: the accelerating pace of human evolution [Reading, Estados Unidos: Basic, 1999], p. 156).

[36] Bernard Wood; Terry Harrison, “The evolutionary context of the first hominins”, Nature 470 (February 17, 2011): 347-52.

[37] Aiello; Collard, “Our newest oldest ancestor?”.

[38] Ibidem, 527.

[39] Tim White, citado em Ann Gibbons, “In search of the first hominids”, Science 295 (February 15, 2002): 1214-9, esp. 1216.

[40] Jennifer Viegas, “‘Ardi’, oldest human ancestor, unveiled”, Seeker (October 1, 2009), disponível em: http://www.seeker.com/ardi-oldest-human-ancestor-unveiled-1766073270.html, acesso em: 10 jul. 2016. Esse artigo foi publicado inicialmente em Discovery News, disponível em: http://news.discovery.com/history/ardi-human-ancestor.html.

[41] Randolph E. Schmid, “World’s oldest human-linked skeleton found”, NBC News (October 1, 2009), disponível em: http://www.nbcnews.com/id/33110809/ns/technology_and_science-science/t/worlds-oldest-human-linked-skeleton-found/, acesso em: 10 jul. 2016. Esse artigo foi publicado inicialmente em MSNBC, disponível em: http://www.msnbc.msn.com/id/33110809/ns/technology_and_science-science/t/worlds-oldest-human-linked-skeleton-found/.

[42] Ann Gibbons, “Breakthrough of the year: Ardipithecus ramidus”, Science 326 (December 18, 2009): 1598-9.

[43] Gibbons, “New kind of ancestor”, 36-40.

[44] White, citado em Gibbons, “In search of the first hominids”, 1214-9, esp. 1215-6.

[45] Michael D. Lemonick; Andrea Dorfman, “Ardi is a new piece for the evolution puzzle”, Time (October 1, 2009), disponível em: http://www.time.com/time/printout/0,8816,1927289,00.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[46] Jamie Shreeve, “Oldest skeleton of human ancestor found”, National Geographic (October 1, 2009), disponível em: http://news.nationalgeographic.com/news/2009/10/091001-oldest-human-skeleton-ardi-missing-link-chimps-ardipithecus-ramidus.html, acesso em: 10 jul. 2016. Veja também Gibbons, “New kind of ancestor”, 36-40 (“A empolgação da equipe foi moderada pelas péssimas condições do esqueleto. Os ossos literalmente se esfarelavam ao serem tocados. White o comparou a um animal atropelado na estrada. E partes do esqueleto haviam sido pisoteadas e espalhadas em mais de cem fragmentos; o crânio estava esmagado e tinha quatro centímetros de altura”); Gibbons, First human (Anchor, 2007), p. 15.

[47] Gibbons, “New kind of ancestor”, 36-40, esp. 39

[48] Esteban E. Sarmiento, “Comment on the paleobiology and classification of Ardipithecus ramidus”, Science 328 (May 28, 2010): 1105b.

[49] Gibbons, “New kind of ancestor”, 36-40.

[50] Wood; Harrison, “Evolutionary context of the first hominins”, 347-52, esp. 348.

[51] “Fossils may look like human bones”.

[52] Citado em John Noble Wilford, “Scientists challenge ‘breakthrough’ on fossil skeleton”, New York Times (May 27, 2010), disponível em: http://www.nytimes.com/2010/05/28/science/28fossil.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[53] Veja Eben Harrell, “Ardi: the human ancestor who wasn’t?”, Times (May 27, 2010), disponível em: http://content.time.com/time/health/article/0,8599,1992115,00.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[54] Ibidem.

[55] Henry M. McHenry; Katherine Coffing, “Australopithecus to Homo: transformations in body and mind”, Annual Review of Anthropology 29 (2000): 125-46, esp. 126.

[56] John Roach, “Fossil find is missing link in human evolution, scientists say”, National Geographic News (April 13, 2006), disponível em: http://news.nationalgeographic.com/news/2006/04/0413_060413_evolution.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[57] Seth Borenstein, “Fossil discovery fills gap in human evolution”, NBC News (April 12, 2006), disponível em: http://www.nbcnews.com/id/12286206/ns/technology_and_science-science/t/fossil-discovery-fills-gap-human-evolution/, acesso em: 10 jul. 2016. Esse artigo foi publicado inicialmente em http://www.msnbc.msn.com/id/12286206/.

[58] Veja a figura 4 in: Tim D. White; Giday WoldeGabriel; Berhane Asfaw; Stan Ambrose; Yonas Beyene et al., “Asa Issie, Aramis, and the origin of Australopithecus”, Nature 440 (April 13, 2006): 883-9.

[59] Essa asserção de modo específico se baseou na descoberta de apenas alguns dentes. No entanto, o Australopithecus anamensis é conhecido com base em outros espécimes que tinham alguns ossos

pós-cranianos. Não obstante, os espécimes conhecidos atribuídos ao Australopithecus anamensis são extremamente fragmentados, e é difícil distinguir um holótipo. A grande maioria dos restos mortais dos quais se tem conhecimento são craniodentais. Veja tabela 1 in: C. V. Ward; M. G. Leakey; A. Walker, "Morphology of Australopithecus anamensis from Kanapoi and Allia Bay, Kenya", Journal of Human Evolution 41 (2001): 255-368.

[60] White et al., "Asa Issie, Aramis, and the origin of Australopithecus", 883.

[61] Ibidem.

[62] Veja, e.g., Bernard A. Wood, "Evolution of the Australopithecines", in: Steve Jones, Robert Martin; David Pilbeam, orgs., The Cambridge encyclopedia of human evolution (Cambridge: Cambridge University Press, 1992), p. 231-40.

[63] Há quem afirme que outra espécie delicada, Australopithecus garhi, viveu cerca de 2,5 MAA e foi ancestral dos seres humanos. Essa espécie, contudo, não está "devidamente documentada", e seus espécimes talvez até pertençam a outras espécies ("Australopithecus garhi", The Smithsonian Institution's Human Origins Program, disponível em: http://humanorigins.si.edu/evidence/human-fossils/species/australopithecus-garhi, acesso em: 10 jul. 2016. Devido a diferenças em relação ao gênero Homo, um estudo conclui: "É improvável que o A. garhi seja ancestral direto do Homo" [Strait et al., "Analyzing hominin phylogeny: cladistic approach", 2003]. Outros estudos também criticaram a asserção de que o A. garhi tenha sido ancestral do Homo. Veja Berhane Asfaw; Tim White; Owen Lovejoy et al., "Australopithecus garhi: a new species of early hominid from Ethiopia", Science 284 [April 23, 1999]: 629-35; Brian Villmoare; William H. Kimbel; Chalachew Seyoum et al., "Early Homo at 2.8 Ma from Ledi-Geraru, Afar, Ethiopia", Science 347 [March 20, 2015]: 1352-5).

[64] Tim White, citado em Donald Johanson; James Shreeve, Lucy's child: the discovery of a human ancestor (New York: Early Man Publishing, 1989), p. 163.

[65] Colin Barras, "Baboon bone found in famous Lucy skeleton", New Scientist (April 10, 2015), disponível em: https://www.newscientist.com/article/dn27325-baboon-bone-found-in-famous-lucy-skeleton/, acesso em: 10 jul. 2016.

[66] Ibidem.

[67] Berger; Hilton-Barber, In the footsteps of Eve: the mystery of human origins, p. 114.

[68] Veja, e.g., Wood, "Evolution of the Australopithecines", p. 232.

[69] Mark Collard; Leslie C. Aiello, "From forelimbs to two legs", Nature 404 (March 23, 2000): 339-40.

[70] Ibidem. Veja também Brian G. Richmond; David S. Strait, "Evidence that humans evolved from a knuckle-walking ancestor", Nature 404 (March 23, 2000): 382-5.

[71] Jeremy Cherfas, "Trees have made man upright", New Scientist 97 (January 20, 1983): 172-7.

[72] Richard Leakey; Roger Lewin, Origins reconsidered: in search of what makes us human (New York: Anchor, 1993), p. 195.

[73] Peter Schmid, citado em ibidem, p. 193-4.

[74] Fred Spoor; Bernard Wood; Frans Zonneveld, "Implications of early hominid labyrinthine morphology for evolution of human bipedal locomotion", Nature 369 (June 23, 1994): 645-8.

[75] Veja Timothy G. Bromage; M. Christopher Dean, "Re-evaluation of the age at death of immature fossil hominids", Nature 317 (October 10, 1985): 525-7.

[76] Veja Ronald J. Clarke; Phillip V. Tobias, "Sterkfontein member 2 foot bones of the oldest South African hominid", Science 269 (July 28, 1995): 521-4.

[77] Peter Andrews, "Ecological apes and ancestors", Nature 376 (August 17, 1995): 555-6.

[78] Oxnard, "Place of the Australopithecines in human evolution".

[79] Yoel Rak; Avishag Ginzburg; Eli Geffen, "Gorilla-like anatomy on Australopithecus afarensis mandibles suggests Au. afarensis link to robust Australopiths", Proceedings of the National Academy of Sciences USA 104 (April 17, 2007): 6568-72, esp. 6568.

[80] Donald C. Johanson; C. Owen Lovejoy; William H. Kimbel et al., "Morphology of the pliocene partial hominid skeleton (A.L. 288-1) from the Hadar Formation, Ethiopia", American Journal of Physical Anthropology 57 (1982): 403-51.

[81] François Marchal, "A new morphometric analysis of the hominid pelvic bone", Journal of Human Evolution 38 (March 2000): 347-65, esp. 359.

[82] M. Maurice Abitbol, "Lateral view of Australopithecus afarensis: primitive aspects of bipedal positional behavior in the earliest hominids", Journal of Human Evolution 28 (March 1995): 211-29 (citações internas removidas).

[83] Leslie Aiello, citado em Leakey; Lewin, Origins reconsidered, p. 196. Veja também Bernard Wood; Mark Collard, "The human genus", Science 284 (April 2, 1999): 65-71.

[84] Veja Alan Walker; Pat Shipman, Wisdom of the bones: in search of human origins (New York: Alfred Knopf, 1996), p. 133 (expressa ceticismo de que o Homo habilis é um "elo", mas afirma: "Se existe um atributo que definiu o habilis desde o início é sua posição intermediária entre os australopitecíneos e o Homo erectus".)

[85] Jeffrey H. Schwartz; Ian Tattersall, "Defining the genus Homo", Science 349 (August 28, 2015): 931-2.

[86] Ian Tattersall, "The many faces of Homo habilis", Evolutionary Anthropology 1 (1992): 33-7.

[87] Ian Tattersall; Jeffrey H. Schwartz, "Evolution of the genus Homo", Annual Review of Earth and Planetary Sciences 37 (2009): 67-92. Outro artigo observa: "Fósseis atribuídos ao H. habilis são associados insatisfatoriamente a pós-cranianos inadequados e fragmentários" (Daniel E. Lieberman; David R. Pilbeam; Richard W. Wrangham, "The transition from Australopithecus to Homo", in: John J. Shea; Daniel E. Lieberman, orgs., Transitions in prehistory: essays in honor of Ofer Bar-Yosef [Cambridge: Oxbow, 2009], p. 1; veja também Ann Gibbons, "Who was Homo habilis — and was it really Homo?", Science 332 [June 17, 2011]: 1370-1 ["pesquisadores chamaram vários fósseis fragmentários diversos do leste e do Sul da África de 'H. habilis', o que torna o táxon um 'saco de surpresas [...] uma lixeira do gênero Homo', diz o paleontropologista Chris Ruff da Johns Hopkins University em Baltimore, Maryland"]).

[88] Alan Walker, "The origin of the genus Homo", in: D. Tab Rasmussen, org., The origin and evolution of humans and humanness (Boston: Jones and Bartlett, 1993), p. 31.

[89] Veja F. Spoor; M. G. Leakey; P. N. Gathogo et al., "Implications of new early Homo fossils from Ileret, East of Lake Turkana, Kenya", Nature 448 (August 9, 2007): 688-91; Seth Borenstein, "Fossils paint messy picture of human origins", NBC News (August 8, 2007), disponível em: http://www.nbcnews.com/id/20178936/ns/technology_and_science-science/t/fossils-paint-messy-picture-human-origins/, acesso em: 10 jul. 2016.

[90] Wood; Collard, "Human genus"; veja também Mark Collard; Bernard Wood, "Defining the genus Homo", in: Winfried Henke; Ian Tattersall, orgs., Handbook of paleoanthropology: principles, methods, and approaches, 2. ed. (Heidelberg: Springer, 2015), p. 2107-44.

[91] Gibbons, “Who was Homo habilis?”.

[92] Lee R. Berger; John Hawks; Darryl J. de Ruiter; Steven E. Churchill; Peter Schmid et al., “Homo naledi, a new species of the genus Homo from the Dinaledi Chamber, South Africa”, eLife 4 (2015): e09560.

[93] As ideias de Wood são descritas em Gibbons, “Who was Homo habilis?”. Veja também Wood; Collard, “Human genus”.

[94] Spoor et al., “Implications of early hominid labyrinthine morphology for evolution of human bipedal locomotion”, grifo do autor.

[95] Ibidem.

[96] Sigrid Hartwig-Scherer; Robert D. Martin, “Was ‘Lucy’ more human than her ‘child’? Observations on early hominid postcranial skeletons”, Journal of Human Evolution 21 (1991): 439-49.

[97] Ibidem.

[98] Walker; Shipman, Wisdom of the bones, p. 132, 130.

[99] Sigrid Hartwig-Scherer, “Apes or ancestors?”, in: William Dembski, org., Mere creation: science, faith, and intelligent design (Downers Grove: InterVarsity, 1998), p. 226.

[100] David McKenzie; Hamilton Wende, “Homo naledi: new species of human ancestor discovered in South Africa”, CNN (September 10, 2015), disponível em: http://www.cnn.com/2015/09/10/africa/homo-naledi-human-relative-species/, acesso em: 12 jun. 2016.

[101] Rachel Reilly, “Is this the first human? Extraordinary find in a South African cave suggests man may be up to 2.8 million years old”, Daily Mail (September 10, 2015), disponível em: http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3228991/New-species-ancient-human-discovered-Fossilised-remains-15-bodies-unearthed-South-African-cave.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[102] “Trove of fossils from a long-lost human ancestor is greatest find in decades”, PBS Newshour (September 10, 2015), disponível em: http://www.pbs.org/newshour/bb/trove-fossils-long-lost-human-ancestor-greatest-find-decades/, acesso em: 10 jul. 2016.

[103] “The hand and foot of Homo naledi”, ScienceDaily (October 6, 2015), disponível em: http://www.sciencedaily.com/releases/2015/10/151006123631.htm, acesso em: 10 jul. 2016.

[104] Berger et al., “Homo naledi, a new species of the genus Homo”.

[105] Tracy L. Kivell; Andrew S. Deane; Matthew W. Tocheri et al., “The hand of Homo naledi”, Nature Communications 6 (October 6, 2015): 8431.

[106] W. E. H. Harcourt-Smith; Z. Throckmorton; K. A. Congdon et al., “The foot of Homo naledi”, Nature Communications 6 (October 6, 2015): 8432.

[107] “Foot fossils of human relative illustrate evolutionary ‘messiness’ of bipedal walking”, ScienceDaily (October 6, 2015), disponível em: http://www.sciencedaily.com/releases/2015/10/151006131938.htm, acesso em: 12 jun. 2016.

[108] Berger et al., “Homo naledi, a new species of the genus Homo”.

[109] Ibidem.

[110] Harcourt-Smith et al., “Foot of Homo naledi”.

[111] Kate Wong, “First of our kind”, Scientific American (November 1, 2012), disponível em: http://www.scientificamerican.com/article/first-of-our-kind-2012-12-07/, acesso em: 10 jul. 2016. Veja também Brandon Bryn, “Australopithecus sediba may have paved the way for Homo”, AAAS News (September 8, 2011), disponível em: http://www.aaas.org/news/science-australopithecus-sediba-may-have-paved-way-homo, acesso em: 10 jul. 2016.

[112] Ann Gibbons, “A human smile and funny walk for Australopithecus sediba”, Science 340 (April 12, 2013): 132-3. Veja também Nadia Ramlagan, “Human evolution takes a twist with Australopithecus sediba”, AAAS News (April 11, 2013), disponível em: http://www.aaas.org/news/science-human-evolution-takes-twist-australopithecus-sediba, acesso em: 10 jul. 2016.

[113] Peter Schmid; Steven E. Churchill; Shahed Nalla et al., “Mosaic morphology in the thorax of Australopithecus sediba”, Science 340 (April 12, 2013): 1234598; Charles Q. Choi, “Humanity’s closest ancestor was pigeon-toed, research reveals”, LiveScience (April 11, 2013), disponível em: http://www.livescience.com/28656-closest-human-ancestor-was-pigeon-toed.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[114] Caroline Vansickle; Zachary D. Cofran; Daniel Garcia-Martinez et al., “Primitive pelvic features in a new species of Homo”, The 85th Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists, 2016, disponível em: http://meeting.physanth.org/program/2016/session39/vansickle-2016-primitive-pelvic-features-in-a-new-species-of-homo.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[115] Berger et al., “Homo naledi, a new species of the genus Homo”.

[116] Ed Yong, “6 tiny cavers, 15 odd skeletons, and 1 amazing new species of ancient human”, The Atlantic (September 10, 2015), disponível em: http://www.theatlantic.com/science/archive/2015/09/homo-naledi-rising-star-cave-hominin/404362/, acesso em: 10 jul. 2016.

[117] Hugh Macknight, “Experts reject new human species theory”, The Independent (April 8, 2010), disponível em: http://www.independent.co.uk/news/science/experts-reject-new-human-species-theory-1939512.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[118] Veja Michael Balter, “Candidate human ancestor from South Africa sparks praise and debate”, Science 328 (April 9, 2010): 154-5.

[119] Veja Tim White, “Five’s a crowd in our family tree”, Current Biology 23 (February 4, 2013): R112-5; William H. Kimbel, “Hesitation on hominin history”, Nature 497 (May 30, 2013): 573-4; Gibbons, “Human smile and funny walk for Australopithecus sediba”; Gibbons, “Who was Homo habilis?”, Science 332 (June 17, 2011), p. 1370-1; Nicholas Wade, “New fossils may redraw human ancestry”, New York Times (September 8, 2011), disponível em: http://www.nytimes.com/2011/09/09/science/09fossils.html, acesso em: 10 jul. 2016; John Noble Wilford, “Some prehumans feasted on bark instead of grasses”, New York Times (June 27, 2012), disponível em: http://www.nytimes.com/2012/06/28/science/australopithecus-sediba-preferred-forest-foods-fossil-teeth-suggest.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[120] Carl Zimmer, “Yet another ‘missing link’”, Slate (April 8, 2010), disponível em: http://www.slate.com/articles/health_and_science/science/2010/04/yet_another_missing_link.single.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[121] Balter, “Candidate human ancestor from South Africa”.

[122] Lee R. Berger; Darryl J. de Ruiter; Steven E. Churchill et al., “Australopithecus sediba: a new species of Homo-like Australopith from South Africa”, Science 328 (April 9, 2010): 195-204.

[123] Veja Kate Wong, “Debate erupts over strange new human species”, Scientific American (April 8, 2016), disponível em: http://www.scientificamerican.com/article/debate-erupts-over-strange-new-human-species/, acesso em: 10 jul. 2016; Tanya Farber, “Professor’s claims rattle naledi’s bones”, Sunday

Times (April 24, 2016), disponível em: http://www.timeslive.co.za/sundaytimes/stnews/2016/04/24/Professors-claims-rattle-Naledis-bones, acesso em: 10 jul. 2016; Aurore Val, "Deliberate body disposal by hominins in the Dinaledi Chamber, cradle of humankind, South Africa?", Journal of Human Evolution (2016), disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.jhevol.2016.02.004.

[124] Kate Wong, "Mysterious new human species emerges from heap of fossils", Scientific American (September 10, 2015), disponível em: http://www.scientificamerican.com/article/mysterious-new-human-species-emerges-from-heap-of-fossils/, acesso em: 10 jul. 2016.

[125] John Noble Wilford, "Homo naledi, new species in human lineage, is found in South African cave", New York Times (September 10, 2015), disponível em: http://www.nytimes.com/2015/09/11/science/south-africa-fossils-new-species-human-ancestor-homo-naledi.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[126] Ian Tattersall, "The genus Homo", Inference Review 2 (2016), disponível em: http://inference-review.com/article/the-genus-homo, acesso em: 10 jul. 2016.

[127] Mana Dembo; Davorka Radovčić; Heather M. Garvin; Myra F. Laird; Lauren Schroeder et al., "The evolutionary relationships and age of Homo naledi: an assessment using dated Bayesian phylogenetic methods", Journal of Human Evolution 97 (2016): 17-26.

[128] Citado em Yong, "6 tiny cavers".

[129] University of Colorado Anschutz Medical Campus, "Ancient ancestor of humans with tiny brain discovered", ScienceDaily (September 10, 2015), disponível em: https://www.sciencedaily.com/releases/2015/09/150910084610.htm, acesso em: 3 jul. 2017; Pallab Ghosh, "New human-like species discovered in S Africa", BBC News (September 10, 2015), disponível em: http://www.bbc.com/news/science-environment-34192447, acesso em: 3 jul. 2017; Paul Rincon, "Primitive human 'lived much more recently'", BBC News (April 25, 2017), disponível em: http://www.bbc.com/news/science-environment-39710315, acesso em: 3 jul. 2017.

[130] University of the Witwatersrand, "Homo naledi's surprisingly young age opens up more questions on where we come from", ScienceDaily (May 9, 2017), disponível em: https://www.sciencedaily.com/releases/2017/05/170509083554.htm, acesso em: 3 jul. 2017; Veja também Paul H. G. M. Dirks et al., "The age of Homo naledi and associated sediments in the Rising Star cave, South Africa", eLife 6 (2017): e24231.

[131] James Kidder, "What Homo naledi means for the study of human evolution", BioLogos (May 30, 2017), disponível em: http://biologos.org/blogs/guest/what-homo-naledi-means-for-the-study-of-human-evolution, acesso em: 3 jul. 2017.

[132] Veja Chris Stringer, "Human evolution: the many mysteries of Homo naledi", eLife 4 (2015): e10627; Daniel Curnoe, "What about Homo naledi's geologic age?", Phys.org (September 15, 2015), disponível em: http://phys.org/news/2015-09-opinion-homo-naledi-geologic-age.html, acesso em: 13 jul. 2016; Michael Shermer, "Did this extinct human species commit homicide?", Scientific American (January 1, 2016), disponível em: http://www.scientificamerican.com/article/did-this-extinct-human-species-commit-homicide1/, acesso em: 10 jul. 2016; Michael Shermer, "Homo naledi and human nature", Scientific American (January 7, 2016), disponível em: http://blogs.scientificamerican.com/guest-blog/homo-naledi-and-human-nature/, acesso em: 10 jul. 2016.

[133] Walker; Shipman, Wisdom of the bones, p. 134.

[134] Berhane Asfaw; W. Henry Gilbert; Yonas Beyene et al., "Remains of Homo erectus from Bouri, Middle Awash, Ethiopia", Nature 416 (March 21, 2002): 317-20.

[135] William H. Kimbel; Brian Villmoare, "From Australopithecus to Homo: the transition that wasn't", Philosophical Transactions of the Royal Society B 371 (2016): 20150248.

[136] Ibidem. O artigo afirma que "tamanho expandido do cérebro, punhos e anatomia da mão semelhantes aos humanos, ecletismo alimentar e possível aptidão para construir ferramentas de raízes australopitecíneas 'generalizadas' da linhagem Homo em tendências adaptativas de hominínios antigos, indicando 'transição' de Australopithecus para Homo talvez não tenham sido, de fato, uma transição". No entanto, há vários motivos para questionar essas asserções. Várias fontes observaram o aumento repentino no tamanho do cérebro associado ao surgimento do Homo. Veja as notas 137-139, abaixo, e respectivo texto. Veja as notas 161-164, abaixo, e respectivo texto.

[137] Stanley A. Rice, Encyclopedia of evolution (New York: Checkmark, 2007), p. 241.

[138] Franz M. Wuketits, "Charles Darwin, paleoanthropology, and the modern synthesis", in: Handbook of paleoanthropology, p. 97-125, esp. p. 116. Veja também Susanne Shultz; Emma Nelson; Robin I. M. Dunbar, "Hominin cognitive evolution: identifying patterns and processes in the fossil and archaeological record", Philosophical Transactions of the Royal Society B 367 (2012): 2130-40. Veja também William R. Leonard; J. Josh Snodgrass; Marcia L. Robertson, "Effects of brain evolution on human nutrition and metabolism", Annual Review of Nutrition 27 (2007): 311-27.

[139] Dean Falk, "Hominid brain evolution: looks can be deceiving", Science 280 (June 12, 1998): 1714 (descrição do diagrama omitida).

[140] Diz-se que o Homo erectus de modo específico tem um tamanho de cérebro intermediário, e diz-se que o Homo ergaster tem um esqueleto pós-craniano semelhante ao do Homo com um tamanho de cérebro menor, mais parecido com o dos australopitecíneos.

[141] Terrance W. Deacon, "Problems of ontogeny and phylogeny in brain-size evolution", International Journal of Primatology 11 (1990): 237-82. Veja também Terrence W. Deacon, "What makes the human brain different?", Annual Review of Anthropology 26 (1997): 337-57; Stephen Molnar, Human variation: races, types, and ethnic groups, 5. ed. (Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002), p. 189 ("O tamanho do cérebro é apenas um dos fatores relacionados à inteligência humana").

[142] Wood; Collard, "Human genus", 70.

[143] Marchal, "New morphometric analysis of the hominid pelvic bone", 347, 362.

[144] Robin Dennell; Wil Roebroeks, "An Asian perspective on early human dispersal from Africa", Nature 438 (Dec. 22/29, 2005): 1099-104.

[145] John Hawks; Keith Hunley; Sang-Hee Lee; Milford Wolpoff, "Population bottlenecks and pleistocene human evolution", Molecular Biology and Evolution 17 (2000): 2-22, esp. 3

[146] Ibidem, 4.

[147] Ibidem.

[148] Lieberman; Pilbeam; Wrangham, "Transition from Australopithecus to Homo", p. 1.

[149] Ibidem.

[150] Stella Hurtley, "From Australopithecus to Homo", Science 328 (April 9, 2010): 133.

[151] Kimbel, "Hesitation on hominin history".

[152] Alan Turner; Hannah O'Regan, "Zoogeography: primate and early hominin distribution and migration patterns", in: Handbook of paleoanthropology, p. 623-42, esp. p. 630.

[153] Ernst Mayr, What makes biology unique?: considerations on the autonomy of a scientific discipline (Cambridge: Cambridge University Press, 2004), p. 198 [edição em português: Biologia, ciência única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica, tradução Marcelo Leite (São Paulo: Companhia das Letras, 2005)].

[154] "New study suggests big bang theory of human evolution", University of Michigan News Service (January 10, 2000), disponível em: http://www.umich.edu/~newsinfo/Releases/2000/Jan00/r011000b.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[155] Veja, e.g., Eric Delson, "One skull does not a species make", Nature 389 (October 2, 1997): 445-6; Hawks et al., "Population bottlenecks and pleistocene human evolution"; Emilio Aguirre, "Homo erectus and Homo sapiens: one or more species?", in: Jens Lorenz, org., 100 years of Pithecanthropus: the Homo erectus problem 171 Courier Forschungsinstitut Senckenberg (Frankfurt: Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 1994), p. 333-9; Milford H. Wolpoff; Alan G. Thorne; Jan Jelínek; Zhang Yinyun, "The case for sinking Homo erectus: 100 years of Pithecanthropus is enough!", in: 100 years of Pithecanthropus, p. 341-61.

[156] Veja Hartwig-Scherer; Martin, "Was 'Lucy' more human than her 'child'?".

[157] William R. Leonard; Marcia L. Robertson; J. Josh Snodgrass, "Energetic models of human nutritional evolution", in: Peter S. Ungar, org., Evolution of the human diet: the known, the unknown, and the unknowable (Oxford: Oxford University Press, 2007), p. 344-59.

[158] Kevin G. Hatala; Neil T. Roach; Kelly R. Ostrofsky; Roshna E. Wunderlich; Heather L. Dingwall et al., "Footprints reveal direct evidence of group behavior and locomotion in Homo erectus", Scientific Reports 6 (2016): 28766, doi (digital object identifier):10.1038/srep28766.

[159] "Homo erectus walked as we do", ScienceDaily (July 12, 2016), disponível em: https://www.sciencedaily.com/releases/2016/07/160712110444.htm, acesso em: 14 jul. 2016.

[160] Spoor et al., "Implications of early hominid labyrinthine morphology for evolution of human bipedal locomotion", 645.

[161] William R. Leonard; Marcia L. Robertson, "Comparative primate energetics and hominid evolution", American Journal of Physical Anthropology 102 (February 1997): 265-81, esp. 279. Veja também Leslie C. Aiello; Jonathan C. K. Wells, "Energetics and the evolution of the genus Homo", Annual Review of Anthropology 31 (2002): 323-38.

[162] Aiello; Wells, "Energetics and the evolution of the genus Homo", 323, grifo do autor.

[163] William R. Leonard; J. Josh Snodgrass; Marcia L. Robertson, "Effects of brain evolution on human nutrition and metabolism", Annual Review of Nutrition 27 (2007): 311-27; William R. Leonard, "Size counts: evolutionary perspectives on physical activity and body size from early hominids to modern humans", Journal of Physical Activity and Health 7 (2010): S284-98; Leonard et al., "Energetics and the evolution of brain size in early Homo". Veja também Aiello; Wells, "Energetics and the evolution of the genus Homo".

[164] Ibidem.

[165] Ademais, "Embora o tamanho relativo do cérebro do Homo erectus seja menor que a média para os seres humanos modernos, está fora das variações observadas entre outras espécies de primatas existentes hoje" (William R. Leonard; Marcia L. Robertson; J. Josh Snodgrass, "Energetics and the evolution of brain size in early Homo", in: Wil Roebroeks, org., Guts and brains: an integrative approach to the hominin record [Leiden University Press, 2007], p. 29-46).

[166] Donald C. Johanson; Maitland Edey, Lucy: the beginnings of humankind (New York: Simon & Schuster, 1981), p. 144 [edição em português: Lucy: os primórdios da humanidade (Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996)].

[167] Ibidem.

[168] As referências para as capacidades cranianas citadas na tabela 14.1 são: Gorilas e chimpanzés: Stephen Molnar, Human variation: races types, and ethnic groups, 4. ed. (Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998), p. 203; Australopithecus: Glenn C. Conroy; Gerhard W. Weber; Horst Seidler; Phillip V. Tobias; Alex Kane; Barry Brunsden; "Endocranial capacity in an early hominid cranium from Sterkfontein, South Africa", Science 280 (June 12, 1998): 1730-1; Wood; Collard, "Human genus"; Homo habilis: Wood; Collard, "Human genus"; Homo erectus: Molnar, Human variation, p. 203; Wood; Collard, "The human genus"; Neandertais: Molnar, Human variation: races, types, and ethnic groups, 4 ed., p. 203; Molnar, Human variation: races, types, and ethnic groups, 5. ed., p. 189; Homo sapiens (ser humano atual): Molnar, Human variation, p. 203; E. I. Odokuma; P. S. Igbigbi; F. C. Akpuaka; U. B. Esigbenu, "Craniometric patterns of three nigerian ethnic groups", International Journal of Medicine and Medical Sciences 2 (February 2010), p. 34-7; Molnar, Human variation, 5. ed., p. 189.

[169] C. B. Stringer, "Evolution of early humans", in: Cambridge encyclopedia of human evolution, p. 241.

[170] Jørn Madsen, "Who was Homo erectus", Science Illustrated (July/August 2012): 23. Veja também Heather Pringle, "Primitive humans conquered sea, surprising finds suggest", National Geographic (February 17, 2010), disponível em: http://news.nationalgeographic.com/news/2010/02/100217-crete-primitive-humans-mariners-seafarers-mediterranean-sea/, acesso em: 10 jul. 2016.

[171] Veja Wood; Collard, "Human genus", p. 68.

[172] Marc Kaufman, "Modern man, Neanderthals seen as kindred spirits", Washington Post (April 30, 2007), disponível em: http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2007/04/29/AR2007042901101_pf.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[173] Michael D. Lemonick, "A bit of Neanderthal in us all?", Time (April 25, 1999), disponível em: http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,23543,00.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[174] Joe Alper, "Rethinking Neanderthals", Smithsonian magazine (June 2003).

[175] Molnar, Human variation: races, types, and ethnic groups, 5. ed., p. 189.

[176] B. Arensburg; A. M. Tillier; B. Vandermeersch; H. Duday; L. A. Schepartz; Y. Rak, "A middle palaeolithic human hyoid bone", Nature 338 (April 27, 1989): 758-60.

[177] Alper, "Rethinking Neanderthals"; Kate Wong, "Who were the Neanderthals?", Scientific American (August 2003): 28-37; Erik Trinkaus; Pat Shipman, "Neanderthals: images of ourselves", Evolutionary Anthropology 1 (1993): 194-201; Philip G. Chase; April Nowell, "Taphonomy of a suggested middle paleolithic bone flute from Slovenia", Current Anthropology 39 (August/October 1998): 549-53; Tim Folger; Shanti Menon, ". . . Or much like us?", Discover magazine (January, 1997), disponível em: http://discovermagazine.com/1997/jan/ormuchlikeus1026, acesso em: 10 jul. 2016; Stringer, "Evolution of early humans", p. 248.

[178] Chase; Nowell, "Taphonomy of a suggested middle Paleolithic bone flute from Slovenia"; Folger; Menon, ". . . Or much like us?".

[179] Observações in: Nature 77 (April 23, 1908): 587.

[180] Metub Eren, citado em Jessica Ruvinsky, "Cavemen: they're just like us", Discover magazine (January, 2009), disponível em: http://discovermagazine.com/2009/jan/008, acesso em: 10 jul. 2016.

[181] Erik Trinkaus; Cidália Duarte, "The hybrid child from Portugal", Scientific American (August 2003): 32. Convém observar que alguns paleantropologistas discordam da existência de híbridos de Neandertais e humanos.

[182] Rex Dalton, “Neanderthals may have interbred with humans”, Nature News (April 20, 2010), disponível em: http://www.nature.com/news/2010/100420/full/news.2010.194.html, acesso em: 10 jul. 2016.

[183] Delson, “One skull does not a species make”.

[184] Erik Trinkaus, citado em Kaufman, “Modern man, Neanderthals seen as kindred spirits”.

[185] Veja, e.g., Fazale Rana; Hugh Ross, Who was Adam: a Creation model approach to the origin of man (Colorado Springs: NavPress, 2005).

[186] Leakey; Lewin, Origins reconsidered, p. 196. Veja também Wood; Collard, “Human genus”.

[187] Hartwig-Scherer, “Apes or ancestors”, p. 220.

[188] Paul Mellars, “Neanderthals and the modern human colonization of Europe”, Nature 432 (November 25, 2004): 461-5; April Nowell, “From a paleolithic art to Pleistocene visual cultures (Introdução a duas edições especiais sobre ‘Avanços no estudo de imagens do pleistoceno e uso de símbolos’)”, Journal of Archaeological Method and Theory 13 (2006): 239-49. Outros chamam esse surgimento repentino “revolução”. Veja Ofer Bar-Yosef, “The upper paleolithic revolution”, Annual Review of Anthropology 31 (2002): 363-93.

[189] Randall White, Prehistoric art: the symbolic journey of humankind (New York: Harry N. Abrams, 2003), p. 11, 231.

[190] Rice, Encyclopedia of evolution, p. 104, 187, 194.

[191] Robert L. Kelly; David Hurst Thomas, Archaeology, 5. ed. (Belmont: Wadsworth Cengage Learning, 2010), p. 303.

[192] Bar-Yosef, “Upper paleolithic revolution”.

[193] Nicholas Toth; Kathy Schick, “Overview of paleolithic archaeology”, in: Handbook of paleoanthropology, p. 2441-64.

[194] Marc Hauser; Charles Yang; Robert Berwick; Ian Tattersall; Michael J. Ryan; Jeffrey Watumull; Noam Chomsky; Richard C. Lewontin, “The mystery of language evolution”, Frontiers in Psychology 5 (May 7, 2014): 401.

[195] Wood; Grabowski, “Macroevolution in and around the hominin clade”, p. 365.

15

Evidências a favor da singularidade humana

Ann K. Gauger, Ola Hössjer e Colin R. Reeves

Quanto ao que nos torna humanos, o que importa não são as coisas que são iguais, mas sim as que são diferentes.

Jonathan Marks[1]

RESUMO

Cientistas afirmam que nossa semelhança genética extrema com os chimpanzés (da ordem de 98,7% de identidade) mostra que compartilhamos de uma ancestralidade comum. Essa declaração omite vários fatos. Primeiro, nossas diferenças genéticas são maiores do que esse número representa. Estimativas comuns de semelhança estão baseadas em comparações apenas de mudanças de nucleotídios únicos, enquanto outros tipos de diferenças genéticas são desconsiderados. Ademais, regiões não codificantes do DNA, consideradas de longa data “lixo” não funcional, contêm

diversos tipos de elementos reguladores genéticos, alguns dos quais são específicos à espécie. Esses elementos reguladores específicos à espécie constituem uma proporção extremamente pequena da contagem total de diferença, mas têm um efeito considerável sobre a forma como o genoma funciona. Por exemplo, sabe-se que vários desses elementos reguladores influenciam a expressão gênica no cérebro. Consideradas em conjunto, essas diferenças genéticas específicas à espécie contribuem para nossas distinções anatômicas e fisiológicas em relação aos chimpanzés. Além disso, não houve tempo evolutivo suficiente para que todas essas mudanças coordenadas tivessem acontecido por um processo de mutação/seleção. Portanto, as evidências a favor da ancestralidade comum apresentadas por vários cientistas não são tão sólidas quanto talvez pareçam. Quanto mais aprendemos sobre o genoma humano, mais temos a impressão de que ele é projetado de modo brilhante e singular.

. . . . .

I. Introdução

Em 2007, a revista Science publicou um artigo com o título “Diferenças relativas: o mito do 1%”, escrito por Jon Cohen.[2] O artigo questionava o conhecimento recebido em nossa cultura de que, geneticamente, somos quase idênticos aos chimpanzés. Cohen descreveu em detalhes de que maneira nossas diferenças genéticas são consideravelmente maiores do que 1%. No entanto, essa notícia não penetrou a cultura; inúmeros artigos, livros, jornais e programas de ciências na televisão ainda usam esse dado de 1%. Até mesmo a importante revista científica Science o usou até 2012.[3]

O conceito subjacente que confere a esse dado sua persistência é a descendência comum. Esse conceito é algo que a maioria dos biólogos considera axiomático, intocável e inteiramente incontestável, motivo pelo qual o dado de 1% tem tamanha durabilidade. Mesmo que os cientistas discordem do relato neodarwiniano da evolução (e alguns cientistas o fazem; veja capítulo 8), a maioria (entre eles, a maior parte dos evolucionistas teístas) ainda aceita nossa ancestralidade comum com os chimpanzés.

A pergunta relevante, portanto, diz respeito aos passos que, supostamente, nos levaram de uma condição semelhante à dos macacos a nossa condição humana. Somos macacos sofisticados, com toda a bagagem evolutiva que acompanha essa ideia, ou somos seres singulares, com aptidões muito além do alcance das espécies animais? Uma vez que não temos acesso a muitas informações a respeito do suposto ancestral que compartilhamos com os chimpanzés, trataremos dessa questão ao examinar como nos distinguimos dos chimpanzés quanto a nossa genética, fisiologia, anatomia e outros aspectos.

Figura 15.1. Pareamento de bases em um segmento curto de DNA. Segmentos extremamente curtos de DNA, compostos de dois filamentos de nucleotídios (da esquerda para a direita), com os nucleotídios agrupados em pares (da linha superior para a inferior).

II. Definições

Antes de começarmos, precisamos definir alguns termos básicos. Outros serão definidos à medida que avançarmos:

O DNA é constituído de dois filamentos bastante longos e complementares de nucleotídios (chamados A, C, T, e G), e cada nucleotídio de um filamento está emparelhado com um nucleotídio do outro filamento. Eles sempre se unem em pares da mesma forma, A com T e C com G (veja figura 15.1 para uma ilustração).

Nucleotídios. Nucleotídios são os elementos químicos constituintes dos quais o DNA e o RNA são feitos.

Expressão do DNA. Quando o DNA é copiado no RNA e usado para formar algo, dizemos que foi expressado, assim como se pode dizer que ler um texto em voz alta é expressar o texto.

Cromossomos. Nosso DNA é segmentado em cromossomos que atuam como unidades de herança. Normalmente, temos 46 cromossomos em cada célula. (Óvulos e espermatozoides têm 23 cromossomos cada.)

SNPs. Quando se faz uma comparação do DNA entre duas cópias de um cromossomo de indivíduos distintos, por exemplo, geralmente são encontradas diferenças. Muitas vezes, são mudanças de um só nucleotídio, como na figura 15.2, e são chamadas polimorfismos de nucleotídio único (SNPs[4]. Também podemos comparar os cromossomos de um chimpanzé com os nossos; eles são bastante semelhantes, o suficiente para saber quais cromossomos dos chimpanzés correspondem a cada um dos nossos. É possível identificar as diferenças entre nossos cromossomos e os deles. As diferenças podem ser pequenas, até mesmo apenas um SNP, ou podem ser rearranjos, duplicações, deleções ou inserções de DNA.

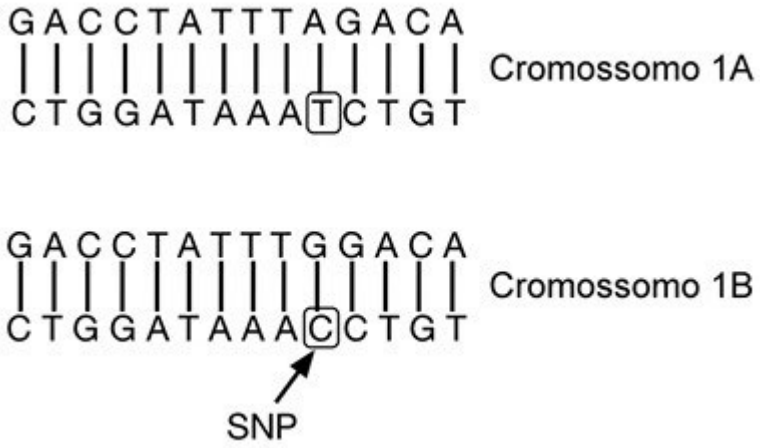


Figura 15.2. Segmentos curtos de um par de cromossomos com apenas um SNP entre eles. Observe que há uma mudança de nucleotídio em apenas uma posição de cada filamento. Nesse caso, o SNP refere-se à mudança de T no cromossomo 1A para C no cromossomo 1B. Uma vez que os nucleotídios sempre formam os mesmos pares, A com T e G com C, a mudança indicada de T para C também muda o nucleotídio do par no outro filamento (de A para G)

Gene. Um gene é definido como DNA que transmite informações sobre como formar uma ou mais proteínas ou RNAs.

RNA. RNAs são cadeias de nucleotídios copiados de genes e usados de diversas maneiras pela célula. RNAs expressam as informações do DNA a fim de realizar sua função.

Aminoácidos. Aminoácidos são as unidades moleculares que constituem uma proteína.

Proteínas. Proteínas são os elementos constituintes dos quais a célula é formada, e executam o trabalho da célula ao realizar as reações químicas necessárias para que ela funcione. Cada proteína é constituída de uma cadeia longa de aminoácidos cuja sequência (ordem dentro da cadeia) é especificada por uma sequência codificante correspondente no DNA.

Tradução de proteínas. O DNA tem as informações para a formação de proteínas, mas as informações presentes no DNA precisam ser interpretadas pela célula: o DNA é copiado para o RNA (o DNA é expressado) e então traduzido em proteína. A cópia do DNA para o RNA e sua tradução em proteína é como a tradução de uma língua (a sequência de nucleotídios do DNA) para outra língua (a sequência de aminoácidos que formam a proteína).

Código genético. O código genético determina de que maneira o DNA é transformado em cada proteína. Cada conjunto de três determinados nucleotídios, como AAA, AAC, AAT, AAG, ATA, ATC, ATC ou ATT, por exemplo, especifica determinado aminoácido. Há aproximadamente vinte aminoácidos e 64 possíveis trincas de nucleotídios, chamadas códons, que os especificam. Por isso, a maioria dos aminoácidos é especificada por mais de um códon. Em outras palavras, uma cadeia de DNA contém as informações para gerar proteínas no formato de um código digital constituído de trincas de nucleotídios. O código precisa ser lido e traduzido a fim de formar a proteína.

III. Um por cento de semelhança?

Sequenciamento do genoma. De acordo com a teoria evolutiva clássica, os chimpanzés são nossos parentes vivos mais próximos. Os meios científicos acreditam que podemos observar seu comportamento, sua fisiologia e sua genética a fim de descobrir em que aspectos somos semelhantes e o que nos torna diferentes. Podemos comparar genomas (todos os elementos que constituem o DNA de um organismo) para descobrir quais genes são essenciais para nos tornarmos quem somos. Podemos identificar diferenças em nosso DNA que talvez nos tornem suscetíveis a doenças, ou descobrir genes que podem nos proteger de doenças. Essa foi a base lógica para sequenciar o genoma dos chimpanzés, projeto iniciado em 2003, pouco depois que a sequência de nosso genoma foi publicada.

A sequência do genoma dos chimpanzés, publicada em setembro de 2005, foi realizada principalmente com o uso do genoma humano como armação, uma estrutura para compor o genoma dos chimpanzés.[5] As sequências de DNA dos chimpanzés, decifradas em segmentos, foram ordenadas e montadas de acordo com o arranjo de nosso DNA humano, nos pontos em que a montagem não era clara. Isso significa que a sequência real dos chimpanzés talvez seja diferente quanto a sua ordem ou sequência em relação ao que foi relatado, e nós não o saibamos.

Uma vez que o processo de sequenciamento está sujeito a erros, cada “leitura” da sequência precisou ser realizada várias vezes. O parâmetro preferido é uma redundância no mínimo duodécupla, em que cada nucleotídio deve ser lido pelo menos doze vezes. No entanto, o genoma publicado dos chimpanzés tem uma redundância de sequência de apenas 3,6 vezes, algo problemático para a identificação de quais SNPs são genuínos e quais são erros no processo de sequenciamento. Devido a essa baixa redundância, a publicação da sequência do genoma dos chimpanzés costuma ser chamada rascunho do genoma, e não o definitivo.[6] (Até mesmo a

sequência de genoma humano canônica, “concluída” em 2003, continua a ser aprimorada e explicada.) Não obstante, o grupo que sequenciou o genoma dos chimpanzés afirmou que as leituras da sequência eram de alta qualidade e podiam ser usadas para análise. Devemos aguardar até que outra sequência de genoma de chimpanzés seja montada da estaca zero (sem usar uma estrutura humana) com uma multiplicidade mais elevada a fim de saber ao certo.

Comparação de genomas. No artigo que relatou essa primeira sequência, a estimativa de porcentagem de SNPs no genoma humano que diferem do genoma dos chimpanzés, quando ambos são comparados, é de 1,23% (1,08% quando é levada em conta a variação entre humanos). A diferença expressada por essa porcentagem baixa é um dos motivos pelos quais se afirma que compartilhamos um ancestral comum com os chimpanzés. Nesse nível, parecemos muito semelhantes. No entanto, há outros tipos de diferenças entre o DNA de humanos e o de chimpanzés. Inserções e deleções acrescentam de 2% a 4% (estudos distintos usam amostras e técnicas distintas, de modo que essa variação não é surpreendente).[7] Também existem diferenças entre o DNA de humanos e de chimpanzés no número e na localização de elementos genéticos repetitivos. Cerca de 0,4% do genoma é constituído de elementos genéticos repetitivos peculiares aos seres humanos, de acordo com o Chimpanzee Sequencing Consortium.[8]

Ademais, os cromossomos Y de chimpanzés e de humanos do sexo masculino são bastante diferentes um do outro; o cromossomo Y representa 1,8% do genoma.[9]

Entre os genes codificantes de proteínas, variações no número de cópias representam um grande número de diferenças. Sequências humanas podem ter duas ou mais cópias de determinados genes, enquanto chimpanzés têm apenas uma, por exemplo. De acordo com Demuth et al,

nossos resultados indicam que humanos e chimpanzés são diferentes em pelo menos 6% de todos os elementos que constituem seus genes (1.418 de 22 mil genes), o que contrasta nitidamente com a diferença citada com frequência de 1,5% entre sequências ortólogas de nucleotídios. Essa “porta giratória” genômica de ganho e perda de genes representa um grande número de diferenças genéticas que separam os humanos de nossos parentes mais próximos.[10]

No final das contas, com base no conhecimento atual, há no mínimo 5% de diferença entre nosso DNA, isso sem levar em conta rearranjos no DNA em que segmentos do DNA surgem com os extremos invertidos em relação ao DNA dos chimpanzés, ou em que um segmento de DNA humano se encontra em uma localização diferente em relação ao dos chimpanzés.

Na verdade, porém, contar as diferenças puras não é a melhor maneira de calcular quão distintos somos do ponto de vista genético, e há vários motivos pelos quais não surpreende que compartilhemos 95% de nossa sequência de DNA com chimpanzés. Primeiro, nossos elementos constituintes, as proteínas das quais nossas células são formadas e as enzimas que realizam o metabolismo celular, são bastante parecidos com as dos chimpanzés, quase idênticos em muitos casos. Podemos imaginar nossos genes como os tijolos, a argamassa, os pregos, a madeira, as telhas e as fiações dos quais as casas são construídas. Duas casas podem parecer diferentes, mas ser constituídas dos mesmos materiais básicos. Por analogia, os elementos constituintes dos quais nós somos feitos, os genes, são bastante parecidos no caso de chimpanzés e humanos, ainda que nossas formas físicas sejam diferentes.

Segundo, a maior parte de nosso DNA não codifica proteínas, mas funciona como um sistema operacional que determina quais arquivos (genes) devem ser usados quando e onde. Os processos rotineiros da vida são realizados por esse sistema operacional, e

nós e os chimpanzés compartilhamos essas mesmas rotinas básicas. Portanto, em muitos aspectos, nossos sistemas operacionais são os mesmos dos chimpanzés.

Por fim, são as coisas diferentes que importam. Como mostraremos, pequenos segmentos de DNA podem ter grande impacto sobre a maneira pela qual as coisas se formam.

IV. Diferenças em como nosso DNA é usado

Nos idos da década de 1970, quando se começou a entender que o genoma humano e o genoma dos chimpanzés eram bastante parecidos, apesar de nossas diferenças anatômicas, fisiológicas e comportamentais óbvias, Mary-Claire King e A. C. Wilson propuseram que as diferenças importantes talvez não estejam na sequência de DNA, mas em como essa sequência é usada.[11] Na época, não havia precisão experimental suficiente para identificar genes individuais nem para detectar os tipos de diferenças que descreveremos a seguir. Hoje sabemos que quando, onde e como nosso DNA é usado importa muito mais do que a contagem geral de diferenças de nucleotídios. Como veremos, as diferenças específicas aos seres humanos na regulação gênica são aquilo que nos torna singulares.

Genes específicos aos seres humanos. Temos aproximadamente vinte mil genes e hoje sabemos que alguns são peculiares a nós. As estimativas a respeito de seu número variam; um estudo diz que há cerca de trezentos genes codificantes de proteína específicos aos seres humanos, em sua maior parte devido a novas duplicações de genes existentes.[12] Outro artigo científico fala de mais de seiscentos.[13] Esses novos genes foram associados a doenças, o que significa que sua expressão a mais ou a menos pode exercer impacto sobre o avanço de enfermidades; costumam ser

expressados no cérebro e nos testículos.[14] Até sessenta genes inéditos, que não surgiram da duplicação de genes existentes, mas são verdadeiramente novos, foram relatados. É possível que esses genes também estejam associados a doenças,[15] o que significa que provavelmente são funcionais.

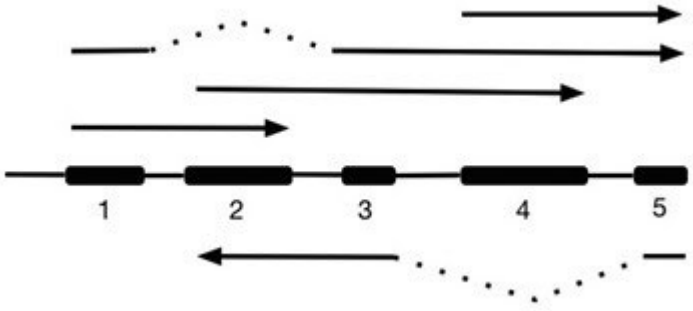


Figura 15.3. Splicing alternativo das transcrições de RNA de apenas um gene pode gerar vários produtos gênicos distintos. Observe que o DNA pode ser lido (copiado para o RNA) em ambas as direções.

Convém observar que até mesmo um gene funcional inédito é algo notável do ponto de vista evolutivo. Costumava-se aceitar que a obtenção de novos genes era extremamente difícil, mas agora novos genes estão sendo encontrados em todos os genomas sequenciados, genes que parecem ser específicos àquela espécie. Esse fato causou surpresa aos biólogos evolucionistas. Da perspectiva do design, porém, a existência de novos genes para cada espécie faz sentido.

Genes que cumprem vários propósitos. Descobriu-se no final da década de 1970 que genes codificantes de proteínas podem ser usados para codificar várias proteínas distintas. Os genes são divididos em segmentos chamados éxons e, depois que foram transcritos para o RNA, o RNA pode formar, por splicing, diferentes arranjos de éxons. Digamos que um gene tenha

éxons 1-5. O RNA pode passar por splicing para incluir os éxons 1 e 2; ou 2, 3, 4; ou 1, 3, 4; ou 4, 5, por exemplo (figura 15.3). Também pode haver genes expressados na direção oposta, por exemplo, 5, 3, 2. Portanto, embora tenhamos apenas cerca de vinte mil genes, temos potencialmente muitos milhares de RNAs codificantes de proteínas formados a partir desses genes, e cada RNA singular forma uma proteína distinta.[16] De acordo com um estudo, há "um papel importante para o splicing alternativo na definição das diferenças entre seres humanos e chimpanzés".[17] De fato, 6% a 8% dos genes estudados apresentam diferenças de splicing entre chimpanzés e humanos. Isso significa que nossos genes podem ser usados para formar proteínas distintas, embora pareçam ter a mesma sequência de DNA.

Expressão gênica diferencial. Os diferentes tecidos e órgãos do corpo são formados por tipos específicos de células, e cada tipo de célula expressa o próprio conjunto de genes. O padrão de expressão gênica influencia o tipo de célula formado.[18] Portanto, onde, quando e quais genes são expressados são dados importantes para o desenvolvimento do corpo e para que ele continue a funcionar. Logo, a fim de nos desenvolvermos para nos tornarmos seres humanos, e não chimpanzés, é provável que entrem em cena diferenças na expressão dos genes. Um fato importante é que existem diferenças consideráveis na expressão gênica entre humanos e chimpanzés, especialmente no cérebro.[19]

Diversos tipos de elementos fazem parte da regulação da expressão gênica diferencial. Os mais conhecidos são os fatores de transcrição de proteínas (aproximadamente de 1% a 3% deles são específicos aos seres humanos).[20] Os fatores de transcrição reconhecem determinados sítios de ligação do DNA, ligam-se a eles e influenciam a atividade de seus genes vizinhos (fig. 15.4). Alguns aumentam a expressão gênica, outras a diminuem, alguns são específicos a determinados tecidos e alguns são acentuadores gerais da expressão gênica. Alguns silenciam genes

completamente. De 1% a 3% de nossos fatores de transcrição são exclusivamente nossos. Trata-se de algo importante, pois um só fator de transcrição pode mudar a expressão de diversos genes e, portanto, ter um efeito grandemente ampliado. Esses fatores de transcrição singulares podem exercer impacto sobre como nosso genoma é usado, embora representem uma parcela muito pequena do DNA.

DNA não codificante e suas funções. Apenas cerca de 2% de nosso genoma transmite informações para formar proteínas, um fato espantoso.[21] O restante é não codificante (não especifica como formar proteínas). Aproximadamente metade desse DNA não codificante é constituído de elementos repetitivos, chamados, por vezes, elementos genéticos móveis. Também é espantoso que uma parte tão grande de nosso DNA seja constituída de DNA repetitivo.[22] Muitos desses elementos repetitivos são parecidos com certos tipos de DNA viral, capaz de se copiar e se inserir em novos lugares do genoma, embora a maioria desses "elementos genéticos móveis" seja inativa.[23]

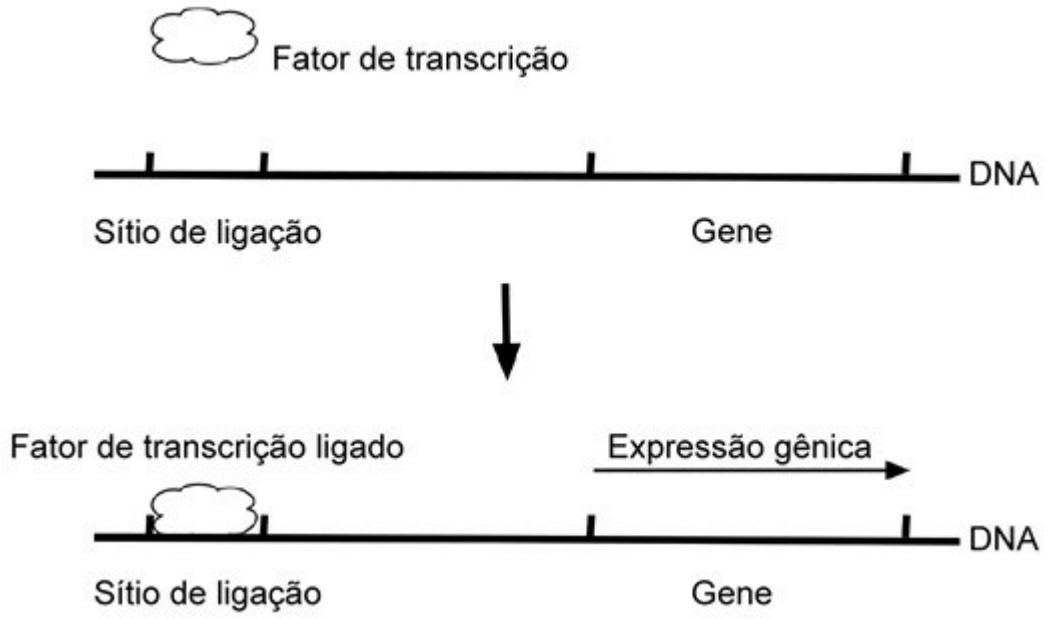


Figura 15.4. Ação do fator de transcrição. A fim de ativar a expressão gênica, com frequência é necessário que um fator de

transcrição (ilustrado sob a forma de nuvem) se ligue a determinado sítio no DNA, levando o gene próximo a ser copiado para o RNA.

Por vários anos, muitos cientistas imaginaram que o DNA não codificante de proteínas fosse “lixo”, o detrito da evolução, como aquela gaveta em nossa casa onde vai parar uma miscelânea de partes sem propósito aparente. Essa conclusão se baseava na ideia de que elementos móveis haviam se copiado e se inserido em novos locais, acumulando-se com o tempo, e de que elementos quebrados não eram removidos de forma eficiente. Genes quebrados também se acumulavam. Agora, sabemos que pelo menos parte desse DNA “lixo” participa da modulação do comportamento e da estrutura dos cromossomos, regulando a expressão de genes e, talvez, fornecendo maneiras de organismos reagirem geneticamente a seus ambientes,[24] como discutiremos abaixo.

A mudança de conceito é exemplificada por uma volta de 180 graus sobre o “DNA lixo” da parte de Francis Collins, diretor do National Institutes of Health. Como Marvin Olasky diz na revista World,

Collins afirmou na página 136 [de seu livro The language of God][25] que grandes porções de nosso genoma estão “cheias de lixo” de elementos repetitivos antigos (ERAs), o que significa que “aproximadamente 45% do genoma humano são constituídos desse detrito genético inútil”. Em [uma palestra em Nova York], afirmou que a existência do “DNA lixo” era prova de que homens e camundongos tinham um ancestral comum, pois Deus não teria criado o homem com genes inúteis. Ano passado, porém, ao falar na J. P. Morgan Healthcare Conference em São Francisco, Collins entregou os pontos: “Quanto ao DNA lixo, não usamos mais essa designação, pois creio que seria arrogância imaginar que podemos dispensar qualquer parte do genoma, como se tivéssemos

conhecimento suficiente para dizer que não era funcional. […] A maior parte do genoma que costumávamos considerar que estava ali para fazer o papel de espaçadores na verdade tem funções”.[26]

Devemos deixar claro, porém, que Collins não abriu mão de seu posicionamento de que chimpanzés e seres humanos compartilham um ancestral comum.

Abaixo, focalizamos tipos específicos de DNA “lixo”, pois constituem uma parte considerável de nosso genoma e, em muitos casos, foi demonstrado que têm funções.

SINEs e LINEs. Elementos nucleares curtos intercalados (SINEs[27] são um tipo de elemento genético móvel que representa cerca de 12% do genoma. Entre outras coisas, os SINEs ajudam a especificar em quais células os genes devem ser expressados. Sete mil Alus (um tipo de SINE) são específicos à espécie e estão presentes nos seres humanos, mas não nos chimpanzés.[28] SINEs costumam estar presentes perto de genes de tipos funcionais específicos e exercem impacto sobre sua expressão, com frequência de maneiras específicas ao tipo de célula.[29] Elementos Alu específicos aos seres humanos (como são chamados) também participam da edição de RNA, processo pelo qual o RNA sofre alterações depois que foi copiado do DNA.[30] A edição de RNA pode influenciar vários aspectos do processamento de RNA, como splicing e estabilidade.[31]

Essa edição de RNA induzida por SINE é mais proeminente no cérebro humano e, em sua maior parte, é específica à espécie.[32] Claro que o cérebro é uma das áreas em que mais diferimos dos chimpanzés. No entanto, a edição de RNA não ocorre somente no cérebro. É essencial para o desenvolvimento, e a edição indevida resulta em doenças como câncer e transtornos psiquiátricos.[33]

Outros elementos genéticos móveis, chamados “elementos nucleares longos intercalados” (LINEs[34], constituem 17% do genoma. Muitos (cerca de 1.800) são específicos à espécie.[35] Desempenham um papel na regulação do modo que os cromossomos se comportam — onde se agrupam no núcleo, como são compactados — e inibem a expressão gênica.[36] Desempenham, portanto, um papel importante na organização do núcleo. Também apresentam a tendência de flanquear grupos de genes para controlar a expressão de RNAs de diferentes cadeias de DNA. Em outras palavras, delineiam unidades de expressão gênica.[37]

LINEs também ajudam a dirigir diferentes tipos de células para que se desenvolvam no cérebro. LINEs se mudam para novos locais no genoma de determinadas células do cérebro à medida que se desenvolvem, acomodando-se perto de diferentes genes que participam do desenvolvimento neuronal.[38] Isso significa que muitas de nossas células cerebrais literalmente reescrevem suas instruções genéticas durante o processo em que se tornam neurônios maduros.[39] O mesmo se aplica a outros tecidos do corpo.

Reiterando, muitos LINEs e SINEs são específicos à espécie, o que significa que temos um conjunto singular desses elementos em nosso genoma em comparação com os chimpanzés. Tendo em conta tudo o que dissemos, deve ficar evidente que esses elementos específicos à espécie podem fazer uma diferença significativa em nossa anatomia, fisiologia e comportamento. Sem falar em nosso cérebro.

RNAs longos não codificantes. De 70% a 90% do genoma é transcrito no RNA, mas não produz proteína alguma. Esses RNAs, chamados RNAs longos não codificantes (lncRNAs[40] podem estar inseridos em genes que vão em qualquer uma das direções, ou podem vir de DNA sem genes para a codificação de proteínas.[41] Com frequência, originam-se de SINEs e LINEs ou os contêm. A figura 15.5 ilustra os tipos possíveis de lncRNAs.[42]

Esses RNAs são tema de certa controvérsia. Costumam ser específicos à espécie (os biólogos evolucionistas gostam de dizer que não são “preservados” entre espécies) e, portanto, foram chamados lixo, produto de transcrição indiscriminada, semelhante a um ruído de fundo. E, no entanto, ao serem examinados, apresentam funções. Com frequência, atuam na mudança da arquitetura do DNA. Alguns ligam segmentos diferentes de DNA, formando loops de DNA a fim de constituir domínios funcionais, ou causando mudanças na expressão gênica. Outros prendem o DNA à periferia do núcleo, quando o DNA não é necessário. Ainda outros agem como isolantes, impedindo que as expressões gênicas de diferentes segmentos do DNA interfiram umas com as outras.[43]

Trata-se de algo importante, pois a expressão excessiva pode causar doenças como câncer.[44] Muitos desses lncRNAs também são específicos de certos tecidos. Existem, por exemplo, lncRNAs específicos aos seres humanos expressados no cérebro.[45]

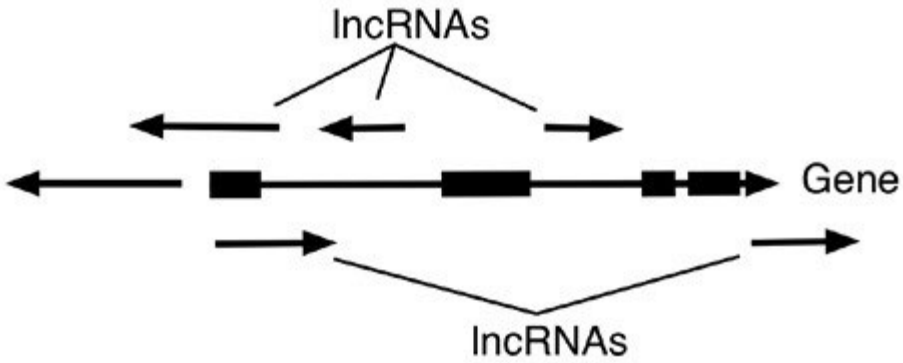


Figura 15.5. RNAs longos não codificantes (lncRNAs) podem vir de praticamente qualquer posição do DNA com respeito aos genes, ou mesmo inteiramente de fora dos genes. As barras pretas no gene codificante da ilustração representam as porções codificantes do gene. A direção da transcrição dos lncRNAs é indicada pelas setas.

HARs.[46] Regiões humanas aceleradas são segmentos de DNA humano cujas sequências diferem consideravelmente de sequências relacionadas em mamíferos. As sequências em mamíferos são conservadas, o que significa que diferem muito pouco entre as espécies. E, no entanto, as HARs humanas são bem diferentes. De acordo com a interpretação evolutiva, houve uma explosão de mudanças evolutivas nessas regiões, depois que a linhagem dos chimpanzés e a linhagem dos seres humanos se separaram. As HARs também podem ter sido projetadas para ser diferentes. É interessante que essas HARs têm a tendência de ser localizadas perto de "genes de desenvolvimento, fatores de transcrição e genes expressados no sistema nervoso central".[47]

Mais diferenças. Todos os primatas não humanos, aliás, a maioria dos mamíferos, são portadores de retrovírus infecciosos endêmicos, um tipo de vírus que se integra ao genoma do hospedeiro a fim de se replicar. Dois tipos, os vírus espumosos símios (VESs) e os retrovírus infecciosos símios (RISs), são compartilhados entre a maioria dos primatas não humanos. Entre os seres humanos, temos apenas o recém-introduzido HIV e o vírus linfotrópico da célula humana, e nenhum outro. Se fôssemos descendentes de uma população ancestral comum junto com os chimpanzés, deveríamos ser portadores de VESs e RISs também, mas não somos. Ou esses vírus foram eliminados de nós, ou nunca os tivemos.[48]

A organização de nossas sequências de DNA difere consideravelmente. Temos hotspots (pontos de concentração) de recombinação diferentes dos chimpanzés; esses hotspots são locais em que os cromossomos homólogos se recombinam, embaralhando segmentos de DNA em novas combinações. Como resultado, nosso DNA é organizado em diferentes blocos embaralhados. Quanto aos rearranjos de DNA, segmentos de DNA são invertidos nos seres humanos em comparação com os chimpanzés, o que contribui grandemente para a divergência de sequências. Inserções de dez mil a quinze mil bases de DNA explicam os 32 milhões de bases de DNA específicos aos seres humanos; inserções de mais de quinze

mil bases contribuem com oito milhões de bases de DNA específicos aos seres humanos. Por fim, nosso cromossomo 2 difere desse cromossomo nos chimpanzés. Veja a seção sobre fusão cromossômica próxima do final deste capítulo para mais informações a esse respeito.[49]

Redes genéticas. Fatores de transcrição, SINEs, LINEs e lncRNAs atuam todos de modo a regular os genes em uma espécie de rede genética de interações. Alguns genes interagem com outros genes que, por sua vez, interagem com ainda outros genes. Dentro dessa rede de interações de genes, alguns genes atuam como centros de conectividade. Se a expressão desses genes centrais for alterada, eles exercerão impacto sobre a expressão de muitos outros genes.[50] Portanto, a alteração de expressão de uns poucos genes pode ter um efeito amplo. Por exemplo, estima-se que 17% da rede neural do córtex do cérebro seja peculiar aos seres humanos, embora nosso genoma total possivelmente difira dos chimpanzés em apenas 5%.[51] Outras partes do cérebro também apresentam outras distinções. Isso significa que pequenas alterações nos elementos reguladores gênicos como os que mencionamos acima podem ter efeitos amplos em nossas redes de genes e, portanto, em nossas características físicas e comportamentais.

O genoma como sistema operacional. Se o genoma parece complicado, é porque é complicado. Precisa ser, a fim de possibilitar a sequência e a localização de diferentes expressões gênicas. Os genes são agrupados em pastas e, depois, em superpastas. O DNA é organizado em loops e, depois, em megapastas; os cromossomos são arranjados no núcleo, cada um com seu território, para que conjuntos de genes possam ser expressados de forma coordenada. Genes em pastas ativas tomam várias informações que entram neles e as combinam em uma só informação que sai e atua como uma porta lógica. As informações que saem de todas as portas lógicas celulares se combinam, tendo como resultado o comportamento celular meticulosamente regulado e, por fim, o

ser humano operante. Talvez compartilhemos 95% ou até 99% de nossa sequência de DNA com chimpanzés, mas o que importa é como o DNA é usado.[52]

Pode-se dizer, portanto, que nosso genoma funciona de modo semelhante a um sistema operacional extremamente complexo, mais complexo do que qualquer coisa que jamais projetamos. Nosso genoma e sua expressão coordenada são um prodígio de complexidade, responsividade e beleza, algo muitíssimo mais sofisticado do que qualquer coisa que tenhamos sonhado. Sondar as profundezas dessa complexidade é uma experiência vertiginosa, que nos enche de deslumbre.

V. Diferenças fisiológicas e anatômicas

Levando em consideração todas as diferenças genéticas e a complexidade reguladora descritas acima, não deve causar surpresa o fato de haver distinções entre nossa fisiologia e anatomia e as dos chimpanzés. Não temos a mesma biologia reprodutiva. Nossos dentes desenvolvem-se mais lentamente depois do nascimento que os dentes dos chimpanzés, e nossos filhos nascem extremamente impotentes e exigem cuidado materno prolongado. Nosso cérebro é maior e continua a se desenvolver por muito tempo depois do nascimento, formando neurônios e ligações em ritmo acelerado. De fato, novos neurônios continuam a ser formados até mesmo na idade adulta. Nossa musculatura é mais fraca, com pontos de inserção menores nos ossos. O metabolismo de nosso hormônio da tireoide é diferente. Contraímos AIDS e malária, o que não acontece com os chimpanzés. Nosso sistema imunológico é diferente. Nossa dieta é diferente, e os intestinos refletem essa diferença. Derramamos lágrimas; os chimpanzés não. Somos capazes de nadar e temos um reflexo de mergulho, enquanto os chimpanzés não conseguem nadar. Temos queixo; os chimpanzés não.[53]

Caminhamos e corremos eretos. Nossos pés são diferentes, projetados para que caminhemos, enquanto os pés dos chimpanzés são feitos para que subam em árvores. Nosso pescoço é mais longo e o crânio é localizado no topo da espinha dorsal, a fim de conferir equilíbrio e nos permitir olhar para frente. Nossa caixa torácica move-se livremente de um lado para o outro a fim de se ajustar ao movimento de caminhada e expande-se para permitir que respiremos profundamente ao correr.[54] Nossos ombros são projetados para que sejamos capazes de arremessar objetos, enquanto os ombros dos chimpanzés são projetados para que subam em árvores.[55] Nossa pelve e quadris são arranjados a fim de permitir que andemos eretos. Nossas pernas formam um ângulo para dentro, de forma que os pés fiquem debaixo do corpo. Nosso canal interno do ouvido é direcionado de maneira diferente para aumentar a sensação de equilíbrio. Nossas mãos são projetadas para usar ferramentas, e não para nodopedalia. Temos olfato menos apurado, mas sensibilidade tátil maior nas pontas dos dedos. Temos maior controle motor fino, e nossos polegares podem tocar a outra extremidade da mão.[56]

Por fim, há todas as diferenças culturais e comportamentais. Planejamos. Pensamos a respeito do passado e do futuro. Tomamos decisões intencionais. Podemos adiar a gratificação por longos períodos. Realizamos comércio com lugares distantes. Adultos brincam. Dançamos. Compomos músicas. Temos linguagem e nos comunicamos simbolicamente,[57] escrevemos romances e poemas. Temos matemática e arte. Domesticamos animais e nos dedicamos à agricultura. Vestimos roupas. Oferecemos hospitalidade. Controlamos o fogo e medimos o tempo. Praticamos religião e sepultamos os mortos. Temos empatia por outros e altruísmo em uma escala desconhecida no mundo animal. Cuidamos dos enfermos e dos idosos.[58]

Talvez alguns digam que essas características são herdadas de nossos ancestrais comuns, que foram aprimoradas por seleção natural para ajudar o indivíduo a competir. No entanto, não vemos nos chimpanzés nada que seja semelhante à escala humana de

comportamento. Nossa cultura é excepcional, até mesmo singular, de acordo com qualquer parâmetro do reino animal. É exponencialmente mais sofisticada do que qualquer coisa que os chimpanzés façam.

Um artigo intitulado “Comparação entre o genoma humano e o dos chimpanzés: em busca de agulhas no palheiro”, de Ajit Varki e Tasha Altheide, descreve literalmente uma centena ou mais de diferenças fisiológicas e comportamentais, algumas delas citadas aqui.[59] Bramble e Lieberman relacionam na revista Nature as mudanças necessárias para corridas de longa distância, que abrangem 26 inovações anatômicas e fisiológicas.[60]

A característica mais impressionante que nos distingue dos chimpanzés é nosso intelecto. Não há explicação evolutiva para seu surgimento. De acordo com Varki et al.,

é difícil explicar de que maneira a seleção natural convencional poderia ter atuado de antemão a fim de chegar às aptidões extraordinárias da mente humana, que continuamos a explorar no presente. Um exemplo é a escrita, inventada muito depois de a mente humana ter evoluído e que continua a ser modificada e usada de inúmeras formas. Explicações baseadas na exaptação [adaptação de uma característica usada inicialmente para algum outro propósito] parecem inadequadas, uma vez que a maior parte daquilo que a mente humana faz rotineiramente hoje nem sequer teria existido durante seu período original de evolução. Especialistas em evolução humana ou cognição ainda precisam fornecer uma explicação verdadeiramente satisfatória.[61]

É possível encontrar explicações simplistas de nossa evolução na internet e em museus. Genes favoritos são relacionados como agentes causais para a evolução a partir de ancestrais semelhantes a macacos. Contudo, a fim de que nossa descendência comum de

um ancestral semelhante a macaco tenha acontecido, e por meios puramente naturais, muitas das características precisam ter surgido ao mesmo tempo de forma coordenada, o que significa que várias mutações também tinham de ocorrer ao mesmo tempo. Por exemplo, um cérebro maior exigiria mudanças na maxila e nos dentes, bem como na caixa craniana. Para que essa mudança anatômica relevante e decisiva ocorresse, seriam necessárias diversas mutações. Em referência a esse fato, um artigo da agência Associated Press tratou de uma situação em que se propôs que uma só mutação genética encontrada em seres humanos reduziu o tamanho dos músculos da maxila de nossos antepassados e, desse modo, o tamanho da maxila, permitindo a evolução de uma caixa craniana e de um cérebro maiores. Críticos discordam e dizem que a evolução não opera de forma tão ordenada:

Os primeiros seres humanos com a mutação provavelmente tinham boca mais fraca, mas ainda com dentes e maxila grandes. Teriam sido necessárias várias mutações adicionais.

“As mutações teriam reduzido a aptidão darwiniana desses indivíduos”, diz o antropólogo Bernard Wood, da George Washington University. “Só teriam se fixado se coincidissem com mutações que reduzissem o tamanho dos dentes e da maxila e aumentassem o tamanho do cérebro. Qual é a probabilidade de que isso tenha acontecido?”[62]

É evidente que muitas mutações precisariam ter ocorrido juntas, simultaneamente, para realizar o tipo de mudança coordenada necessária para nossa evolução. Não podiam ser quaisquer mutações, pois de forma isolada, ou em combinações erradas, teriam sido prejudiciais ou mesmo fatais e, portanto, teriam eliminado qualquer progresso.

VI. Houve tempo suficiente para mudanças?

Façamos, então, a seguinte pergunta: “Quanto tempo levaria para adquirir uma mutação específica, ou mesmo duas mutações, a fim de realizar determinada mudança anatômica?”.

A pressuposição geral de geneticistas populacionais é de que as mutações surgem com uma frequência regular (embora talvez não seja o caso!). Uma vez que uma mutação ocorreu em um indivíduo, ela precisa espalhar-se pela população ao longo de gerações subsequentes para que ocorra uma mudança duradoura na espécie. Quando a mutação é, finalmente, a única versão de determinado gene na população, dizemos que ela se “fixou” na população.

O tempo que esse processo leva depende de vários fatores. O primeiro é se a mutação é benéfica de per si ou não. Segundo, o tamanho da população é relevante. Terceiro, o tempo de geração também é importante. Por fim, evidentemente, a taxa de mutação em si exerce um efeito importante. Quando esses fatores são levados em consideração, é possível construir modelos matemáticos para estimar quanto tempo levaria para determinado tipo de mutação surgir.

De acordo com as estimativas desses fatores apresentadas com mais frequência por geneticistas populacionais, viemos supostamente de uma população de cerca de dez mil indivíduos, com um tempo de geração de dez anos (os macacos têm um tempo de geração mais curto do que o nosso) e uma taxa de mutação de 10-8 mutações (ou seja, uma em 100 milhões) por base por geração, da última vez em que compartilhamos a ancestralidade comum com os chimpanzés. Vários matemáticos e biólogos usaram essas estimativas ou outras parecidas para calcular o tempo que seria necessário para se obter um sítio de ligação no DNA dentro de mil bases de um gene a fim de mudar sua expressão gênica. O motivo para esse cálculo? Supõe-se que a mudança em um sítio de ligação no DNA altere a expressão gênica e, portanto, altere de

algum modo o comportamento ou a anatomia desse indivíduo. A mutação precisaria, então, espalhar-se por toda a população e tornar-se fixa.

Eis o problema: para obter uma só mutação em um sítio de ligação de DNA e levá-la a se fixar seriam necessários entre 1,5 milhão de anos[63] e 6 milhões de anos[64], dependendo dos cálculos usados. Se duas mutações são necessárias para uma mudança de comportamento ou anatomia, levaria entre 84 e 216 milhões, mais uma vez, dependendo dos cálculos usados.[65] Outra pesquisa que emprega métodos distintos apenas confirma o problema.[66]

E, no entanto, temos apenas seis milhões de anos desde que supostamente divergimos dos chimpanzés. Uma solução proposta consiste em permitir que o espaço de busca abarque mil bases próximas de qualquer gene no genoma. Isso significa que, para um sítio de ligação com cinco bases há um máximo de vinte mil x duzentas sequências de cinco bases não sobrepostas ou quatro milhões de lugares disponíveis para que surja um novo sítio de ligação. Desse modo, o tempo de espera é reduzido consideravelmente para 7.500 anos em média para um sítio de ligação com cinco bases.[67]

O problema é que pouquíssimas mutações de sítios de ligação têm probabilidade de ser benéficas. Nem todo sítio de ligação serve. E as características mais benéficas exigem mais mutações do que apenas uma. Se apenas um traço essencial necessitasse duas mutações coordenadas específicas, o processo evolutivo pararia completamente, pois 216 milhões de anos é tempo demais para esperar. O processo neodarwiniano não pode realizar o que é preciso para explicar nossa origem dentro do tempo de que dispõe.

VII. Semelhança indica descendência comum?

Constatamos que o mecanismo darwiniano não é suficiente para explicar nossa origem, mas não tratamos da questão da descendência comum, a saber, se um designer poderia ter usado o processo evolutivo para formar seres humanos. Já sabemos que teria de ser um processo guiado devido ao problema do tempo exigido para acumular todas as mutações coordenadas necessárias. A pergunta agora é: compartilhamos, de fato, uma ancestralidade comum com os chimpanzés? Nosso corpo é produto de evolução guiada a partir de um ancestral semelhante a um macaco? Ou, como seres humanos, temos uma singular origem criada? Nesta seção, examinaremos vários argumentos tipicamente desenvolvidos por biólogos evolucionistas para apoiar a descendência comum e consideraremos as respostas de biólogos que defendem o design.

Pressuposições. Antes de examinarmos as evidências, porém, é necessário mencionar que existem algumas distinções básicas entre o modo que as evidências são abordadas por biólogos evolucionistas e biólogos que defendem o design. De acordo com a premissa central formulada pelos biólogos evolucionistas, as mudanças genéticas responsáveis por mudanças evolutivas são aleatórias e, portanto, se um grupo de espécies compartilha uma característica em comum não encontrada em outras espécies aparentadas, pressupõe-se que o ancestral comum do grupo desenvolveu essa característica, e que todos a compartilham em razão da descendência comum. Em contrapartida, se a mudança genética é dirigida, e não aleatória, é mais provável que a característica seja compartilhada porque os organismos empregaram soluções semelhantes para uma necessidade fisiológica. Isso explica de modo elegante a evolução convergente em que organismos não aparentados compartilham uma característica em comum.

Também se deve observar que muitos argumentos a respeito da descendência comum são circulares, especialmente aqueles que dizem respeito a pseudogenes (supostamente, genes quebrados que não têm utilidade alguma para o organismo, mas ainda estão presentes no DNA). Se organismos não são considerados

aparentados de modo próximo, afirma-se que a existência de determinado pseudogene se deve a exigências funcionais;[68] em contrapartida, se organismos são considerados aparentados de modo próximo, esse pseudogene é tido como indicação de descendência comum.[69] Dizer que pseudogenes provam a descendência comum quando os organismos em questão são aparentados de modo próximo, mas provam uma restrição funcional quando os organismos em questão não são aparentados corresponde a pressupor a descendência comum desde o início, e não prová-la. Lógicos chamam isso de falácia de petitio principii.

Os biólogos evolucionistas têm a tendência de pressupor aleatoriedade e atribuir qualquer semelhança à descendência comum; os biólogos que defendem o design têm a tendência de pressupor ordem e propósito e de considerar que qualquer semelhança é funcional, e não necessariamente devida à descendência comum. Os evolucionistas darwinianos costumam pressupor que muitos aspectos de nosso genoma que não compreendemos claramente (e.g., pseudogenes, códons sinônimos ou DNA “lixo”, veja abaixo) não têm funções importantes e são produto de mutações aleatórias e descendência comum. De modo contrastante, os proponentes do design inteligente predizem que, se nosso genoma foi projetado, descobriremos que muitas dessas características misteriosas têm funções importantes. O problema é fazer distinção entre os dois pontos de vista.

VIII. Argumentos usados para corroborar a descendência comum

Pseudogenes. Pelo fato de que parecem formar proteínas defeituosas, ou não formar proteína alguma, os pseudogenes foram considerados “lixo”, restos do processo evolutivo. Visto que costumam aparecer no mesmo lugar e ter os mesmos “erros” em seres humanos e chimpanzés, são tidos como evidência a favor da

descendência comum por Francis Collins e Denis Alexander, entre outros.

Os pseudogenes não receberam muita atenção na literatura científica em decorrência da suposição de que são “lixo”. Essa realidade, contudo, está mudando rapidamente. Nos casos em que os pseudogenes foram meticulosamente estudados, com frequência se descobriu que são funcionais, e o são de algumas formas não habituais.[70] Parte do problema é que um pseudogene pode estar ativo em certos tecidos apenas durante determinados estágios de desenvolvimento, o que dificulta a identificação de suas funções. Não obstante, os pesquisadores dessa área têm certeza de que a continuação das pesquisas produzirá mais evidências de sua funcionalidade. Como um grupo afirma: “Cremos que serão descobertos cada vez mais pseudogenes funcionais à medida que novas tecnologias biológicas forem desenvolvidas no futuro. […] sem dúvida, os chamados pseudogenes são, na verdade, funcionais e não devem mais ser considerados apenas DNA ‘lixo’ ou ‘fóssil’. Por certo, ainda restam muitos pseudogenes funcionais e mecanismos reguladores inéditos para serem descobertos e explorados em diversos organismos”.[71]

Até agora, descobriu-se que os pseudogenes funcionam de várias maneiras. Podem se fundir com genes adjacentes para formar “quimeras” que produzem RNAs codificantes ou não codificantes, e podem formar duplas-hélices de RNA com seus genes “parentais” e impedir sua expressão ou sinalizar sua degradação.[72]

Uma indicação que aponta para sua provável funcionalidade é o fato de que sua sequência é bastante parecida em diversas espécies distintas. Há mais de oito mil pseudogenes processados no genoma humano; 60% são bastante parecidos em camundongos e seres humanos. O fato de que suas sequências são tão semelhantes significa que provavelmente têm uma função essencial dependente da sequência, de modo que sua sequência não pode ser alterada sem causar dano.[73] Esse grau de semelhança não é algo esperado se os pseudogenes não cumprem nenhuma função biológica.

Se, tanto em chimpanzés como em seres humanos, eles têm uma função que depende em alto grau de suas sequências exatas, a semelhança entre sequências em chimpanzés e seres humanos não causaria surpresa. Poderiam desempenhar a mesma função, exigindo a mesma sequência em ambos os genomas. Como exemplo, um pseudogene no agrupamento de genes de beta-globina em seres humanos apresenta indícios de semelhança na sequência dentro da população humana e entre as populações de seres humanos e chimpanzés. A semelhança não se deve à codificação de proteínas, mas parece envolver a regulação de mudanças de desenvolvimento por meio de interações cromossômicas.[74]

Sintenia refere-se ao grau de alinhamento entre sequências cromossômicas de diferentes espécies, uma em relação à outra, ou seja, quão semelhante é o arranjo de genes ao longo de seus cromossomos. Se as sequências se alinham bem, pressupõe-se que seja sinal de que vêm de um ancestral comum. Existe, contudo, uma possível explicação funcional: a estrutura cromossômica influencia profundamente a regulação gênica, e a localização dos genes no núcleo influencia sua expressão.[75]

Interações de grande e pequena abrangência entre genes, o modo que o DNA forma loops, se genes são isolados ou não, tudo isso é influenciado pela ordem cromossômica. De acordo com Rodley et al., “a associação de cromossomos entre si e com outros componentes do núcleo desempenha um papel fundamental na organização nuclear e na função do genoma. […] Genomas são entidades altamente organizadas e, no entanto, dinâmicas, em que posições, estruturas e interações cromossômicas são controladas a fim de regular os processos nucleares”.[76] Essa sofisticação é um forte argumento a favor do design.

É possível, portanto, que qualquer semelhança na ordem dos genes seja uma função da qual tanto chimpanzés como seres humanos

precisam. Se a semelhança de sequência se deve a função, não precisa indicar ancestralidade comum.

Uso de códons sinônimos. Uma das evidências apresentadas a favor da descendência comum é a "reutilização" de códons sinônimos. Alguns códons — sequências nucleotídicas de três bases no DNA — especificam o mesmo aminoácido. Por exemplo, a lisina pode ser codificada por quatro códons distintos no RNA: CUU, CUC, CUA ou CUG. Pressupõe-se que esses códons sejam verdadeiramente sinônimos e que deve ser possível usá-los de forma intercambiável. E, no entanto, quando há uma escolha entre códons possíveis, os genomas dos chimpanzés e dos seres humanos quase sempre usam o mesmo códon. Argumenta-se, portanto, que isso acontece porque as sequências compartilham um ancestral comum.

Descobriu-se, porém, que os códons são usados para diversos propósitos, e a escolha de códons altera a sequência do DNA que, por sua vez, pode exercer impacto sobre a expressão gênica,[77] degradação de proteína (destruição controlada de proteínas pela célula) ou a maneira que as proteínas se enovelam em formas tridimensionais.[78]

Códons talvez sejam idênticos, portanto, porque precisam realizar várias tarefas específicas a determinado códon e que nenhum dos outros realizará. O uso dos mesmos códons por seres humanos e chimpanzés pode se dever a esse fato, e não a sua ancestralidade. Ademais, esse é um forte argumento a favor do design: a sofisticação necessária para que haja códigos dentro de códons não surgiria por simples mutação e seleção natural.

Fusão cromossômica. Ao comparar o genoma de chimpanzés e seres humanos, nosso cromossomo 2 parece ser uma fusão de dois cromossomos de chimpanzés. Argumenta-se que isso mostra nossa ancestralidade comum com os chimpanzés. No entanto, a junção onde ocorreu a suposta fusão não é constituída de sequências teloméricas típicas. (Telômeros são sequências especiais encontradas na extremidade dos

cromossomos.) Antes, são encontradas sequências degeneradas, que aparecem em outras partes no genoma, mas não são associadas a quebras ou fusões.[79]

É possível que o cromossomo 2 humano sempre tenha tido o aspecto que tem agora. Não há nenhum motivo específico para propor que tenha ocorrido uma fusão, exceto quando se pressupõe a descendência comum. Não pode, portanto, ser usado como argumento a favor da descendência comum.[80]

O designer como enganador. Esse argumento diz: "Se há um designer inteligente, por que ele deu a impressão de que as coisas evoluem? Isso faz dele um enganador".

Também há uma falha lógica nessa argumentação: declara-se como fato que as coisas parecem ter evoluído por meio de processos naturais. No entanto, as coisas não parecem ter evoluído. Como foi demonstrado, encontramos na biologia molecular muitos bons motivos para concluir que as coisas foram projetadas. Existem, ainda, diversos exemplos com base no design de estruturas em maior escala, como o olho ou a asa de um pássaro; até mesmo a natureza complementar e interligada da biosfera fornece evidências de design.[81] Aliás, os biólogos ouvem a toda hora que eles precisam se lembrar de que as coisas apenas parecem ter sido projetadas, mas na verdade não foram.[82] Fica evidente, portanto, que o designer não é um enganador. Ele providenciou para que seu design fosse identificável por todos.

IX. Genética populacional e Adão e Eva

Em tempos recentes tem-se discutido amplamente se os dados genéticos indicam que os seres humanos podem não ter descendido de um casal inicial. Os biólogos evolucionistas costumam citar modelos da genética populacional a esse respeito. Com base

nesses modelos, estima-se atualmente que havia cerca de dez mil indivíduos na população quando nos separamos dos chimpanzés. Dez mil indivíduos são um número grande demais para permitir uma origem singular a partir de Adão e Eva. Contudo, as hipóteses fundamentais da genética populacional talvez sejam falhas e, portanto, há bons motivos para considerar possível um modelo alternativo para nossas origens. Essa argumentação é apresentada no capítulo seguinte.

X. Conclusões

Grande parte das evidências dizem que os seres humanos têm uma origem singular. Primeiro, os argumentos dos capítulos 1 a 14 mostram que o neodarwinismo não é capaz de explicar a natureza complexa, especificada e portadora de informações da vida e que a descendência comum é uma hipótese falha. Neste capítulo, mostramos que o neodarwinismo não é capaz de explicar os arranjos específicos que vemos em nosso genoma e que a ancestralidade comum de chimpanzés e seres humanos é questionável. A quantidade e os tipos de diferenças em nosso DNA não podem ser explicados no tempo evolutivo disponível proposto. A colocação aparentemente proposital de elementos repetidos como SINEs e LINEs, além de seus papéis importantes em diferenças específicas às espécies, argumentam contra um processo não guiado de descendência comum. A complexidade espantosa da regulação gênica e das interações cromossômicas argumenta, por si, a favor de um design brilhante. Nossas diferenças anatômicas e fisiológicas exigiriam várias mudanças específicas coordenadas que não poderiam ter acontecido sem direção. Mais importante, porém, é que, se existem explicações funcionais para coisas como sintenia, uso compartilhado de códons e pseudogenes, o argumento a favor da descendência comum perde força, e uma origem singular torna-se mais provável.

A principal pergunta feita a respeito da evolução humana é: “Somos descendentes de ancestrais semelhantes a macacos ou somos singulares, com uma origem distinta?”. No contexto deste livro, é evidente que essa pergunta é de suprema importância. Um dos motivos pelos quais as pessoas se mostram propensas a tornar-se evolucionistas teístas é justamente o fato de considerarem incontestáveis as evidências baseadas em semelhanças genéticas advindas de nossa descendência de um ancestral comum semelhante a macacos. Apresentamos aqui argumentos que mostram que as evidências a favor da ancestralidade comum de chimpanzés e seres humanos talvez não sejam, afinal de contas, tão incontestáveis. Esses argumentos também mostram que, à luz de nossa ignorância fundamental a respeito do funcionamento de nosso genoma, e à luz das evidências crescentes a favor de um design peculiar aos seres humanos, não é boa ideia reescrever a teologia.

Façamos agora uma breve recapitulação da argumentação geral que desenvolvemos e do ponto em que estamos:

O capítulo 14 mostra que o registro fóssil não corrobora a ideia de uma evolução contínua entre um ancestral semelhante a um chimpanzé e nós.

O presente capítulo mostra que nossas diferenças genéticas são muito maiores do que se costuma relatar e revelam diversas mudanças funcionalmente relevantes e singularmente humanas. Há mudanças demais desse tipo para se dizer que ocorreram por mutação aleatória e por seleção.

No capítulo seguinte, investigaremos se a asserção de que viemos de uma população inicial de pelo menos vários milhares é necessariamente verdadeira. Apresentaremos formas de fazer distinção entre essa ideia e a possibilidade de que talvez tenhamos vindo de um só casal, Adão e Eva, e descreveremos um novo modelo de genética populacional que talvez nos permita testar as

duas possibilidades, a fim de averiguar qual corresponde de modo mais próximo aos dados genéticos de que dispomos.

[1] Jonathan Marks, “What is the viewpoint of hemoglobin, and does it matter?”, History and Philosophy of Life Sciences 31 (2009): 241-62.

[2] Jon Cohen, “Relative differences: the myth of 1%”, Science 316 (2007): 1836.

[3] Ann Gibbons, “Bonobos join chimps as closest human relatives”, Science (June 13, 2012), disponível em: http://www.sciencemag.org/news/2012/06/bonobos-join-chimps-closest-human-relatives.

[4] Do inglês, single nucleotide polymorphisms. (N. da T.)

[5] The Chimpanzee Sequencing and Analysis Consortium, “Initial sequence of the chimpanzee genome and comparison with the human genome”, Nature 437 (2005): 69-87.

[6] Ibidem.

[7] Roy J. Britten, “Divergence between samples of chimpanzee and human DNA sequences is 5%, counting indels”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 99 (2002): 13633-5; Anna Wetterbom; Marie Sevov; Lucia Cavelier; Tomas F. Bergström, “Comparative genomic analysis of human and chimpanzee indicates a key role for indels in primate evolution”, Journal of Molecular Evolution 63 (2006): 682-90; Chimpanzee Sequencing and Analysis Consortium, “Initial sequence of the chimpanzee genome”, 69-87; Julienne M. Mullaney; Ryan E. Mills; W. Stephen Pittard; Scott E. Devine, “Small insertions and deletions (Indels) in human genomes”, Human Molecular Genetics 19 (2010): R131-6.

[8] Chimpanzee Sequencing and Analysis Consortium, “Initial sequence of the chimpanzee genome”, 73.

[9] É difícil estimar o grau de diferença em sequência ou localização com base em comparações de sequências relatadas (Human Reference Genome, do Genome Reference Consortium, “Human genome assembly GRCh38.p9”, disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/genome/assembly/grc/human/data/).

[10] Jeffery P. Demuth; Tijl De Bie; Jason E. Stajich; Nello Cristianini; Matthew W. Hahn, “The evolution of mammalian gene families”, PLoS ONE 1 (2006): e85, doi (digital object identifier):10.1371/journal.pone.0000085.

[11] Mary-Claire King; A. C. Wilson, “Evolution at two levels in humans and chimpanzees”, Science 188 (1975): 107-16.

[12] Yong E. Zhang; Manyuan Long, “New genes contribute to genetic and phenotypic novelties in human evolution”, Current Opinion in Genetics and Development 29 (2014): 90-6.

[13] Matthew W. Hahn; Tijl De Bie; Jason E. Stajich et al., “Estimating the tempo and mode of gene family evolution from comparative genomic data”, Genome Research 15 (2005): 1153-60.

[14] Aida M. Andrés; Katja Nowick, “Editorial overview: genetics of human evolution: the genetics of human origins”, Current Opinion in Genetics and Development 29 (2014): v-vii; Yong E. Zhang; Patrick Landback; Maria D. Vibranovski; Manyuan Long, “Accelerated recruitment of new brain development genes into the human genome”, PLoS Biology 9 (2011): e1001179.

[15] D. G. Knowles; A. McLysaght, “Recent De Novo origin of human protein-coding genes”, Genome Research 19 (2009): 1752-9, doi: 10.1101/gr.095026.109; D. D. Wu; D. M. Irwin; Y. P. Zhang, “De Novo origin of human protein-coding genes”, PLoS Genetics 7 (2011): e1002379, doi: 10.1371/journal.pgen.1002379.

[16] Yoseph Barash; John A. Calarco; Weijun Gao; Qun Pan; Xinchen Wang; Ofer Shai; Benjamin J. Blencowe; Brendan J. Frey,

"Deciphering the splicing code", Nature 465 (2010): 53-9.

[17] John A. Calarco; Yi Xing; Mario Cáceres; Joseph P. Calarco; Xinshu Xiao; Qun Pan; Christopher Lee; Todd M. Preuss; Benjamin J. Blencowe, "Global analysis of alternative splicing differences between humans and chimpanzees", Genes and Development 21 (2007): 2963-75.

[18] Para uma introdução geral à biologia celular e molecular, veja Bruce Alberts et al., Molecular biology of the cell (New York: Garland, 1983) [edição em português: Biologia molecular da célula, tradução de Ardala Elisa Breda Andrade et al. (Porto Alegre: Artmed, 2017)].

[19] Michael C. Oldham; Steve Horvath; Daniel H. Geschwind, "Conservation and evolution of gene coexpression networks in human and chimpanzee brains", Proceedings of the National Academy of Sciences USA 103 (2006): 17973-8, doi: 10.1073/pnas.0605938103; Ajit Varki; Daniel H. Geschwind; Evan E. Eichler, "Explaining human uniqueness: genome interactions with environment, behaviour, and culture", Nature Review of Genetics 9 (2008): 749-63, doi:10.1038/nrg2428.

[20] Alvaro Perdomo-Sabogal; Sabina Kanton; Maria Beatriz C. Walter; Katja Nowick, "The role of gene regulatory factors in the evolutionary history of humans", Current Opinion in Genetics and Development 29 (2014): 60-7.

[21] International Human Genome Sequencing Consortium, "Finishing the euchromatic sequence of the human genome", Nature 431 (2004): 931-45.

[22] International Human Genome Sequencing Consortium, "Initial sequencing and analysis of the human genome", Nature 409 (2001): 860-921; Haig H. Kazazian Jr., "Mobile elements: drivers of genome evolution", Science 303 (2004): 1626-32.

[23] Kazazian, "Mobile elements".

[24] James A. Shapiro, “Epigenetic control of mobile DNA as an interface between experience and genome change”, Frontiers in Genetics 5 (2014): 1-16.

[25] Francis Collins, The language of God (New York: Free Press, 2006) [edição em português: A linguagem de Deus: um cientista apresenta evidências de que ele existe, tradução de Giorgio Cappelli (São Paulo: Gente, 2007)]

[26] Marvin Olasky, “Admission of function”, World magazine (June 2016), disponível em: https://world.wng.org/2016/06/admission_of_function, acesso em: 2 jul. 2016.

[27] Do inglês, short interspersed nuclear elements. (N. da T.)

[28] Varki, Geschwind; Eichler, “Explaining human uniqueness”, 749-63.

[29] Aristotelis Tsirigos; Isidore Rigoutsos, “Alu and B1 repeats have been selectively retained in the upstream and intronic regions of genes of specific functional classes”, PLoS Computational Biology 5 (2009): e10006; Nurit Paz-Yaacova; Erez Y. Levanonc; Eviatar Nevod; Yaron Kinare; Alon Harmelinf et al., “Adenosine-to-inosine RNA editing shapes transcriptome diversity in primates”, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 107 (2010): 12174-9.

[30] Dennis D. Y. Kim; Thomas T. Y. Kim; Thomas Walsh et al., “Widespread RNA editing of embedded Alu elements in the human transcriptome”, Genome Research 14 (2004): 1719-25.

[31] Alekos Athanasiadis; Alexander Rich; Stefan Maas, “Widespread A-to-I RNA editing of Alu-containing mRNAs in the human transcriptome”, PLoS Biology 2 (2004): 2144-58.

[32] Paz-Yaacova, “Adenosine-to-inosine RNA editing”.

[33] Tim R. Mercer; Marcel E. Dinger; John S. Mattick, “Long non-coding RNAs: insights into functions”, Nature Reviews: Genetics 10 (2009): 155-9; Gilad Silberberg; Daniel Lundin; Ruth Navon; Marie Öhman, “Deregulation of the A-to-I RNA editing mechanism in psychiatric disorders”, Human Molecular Genetics 21 (2012): 311-321.

[34] Do inglês, long interspersed nuclear elements. (N. da T.)

[35] Jeffrey S. Han; Suzanne T. Szak; Jef D. Boeke, “Transcriptional disruption by the L1 retrotransposon and implications for mammalian transcriptomes”, Nature 429 (2004): 268-74.

[36] Ibidem; Laura Manuelidis; David C. Ward, “Chromosomal and nuclear distribution of the HindIII 1.9-kb human DNA repeat segment”, Chromosoma 91 (1984): 28-38.

[37] Giorgio Bernardi, “Chromosome architecture and genome organization”, PLoS ONE 10, n. 11: e0143739.

[38] Kyle R. Upton; Daniel J. Gerhardt; J. Samuel Jesuadian; Sandra R. Richardson; Francisco J. Sánchez-Luque et al., “Ubiquitous L1 mosaicism in hippocampal neurons”, Cell 161 (2015): 228-39.

[39] Ibidem.

[40] Do inglês, long noncoding RNAs. (N. da T.)

[41] Mercer et al., “Long non-coding RNAs”.

[42] Johnny T. Y. Kung; David Colognori; Jeannie T. Lee, “Long noncoding RNAs: past, present, and future”, Genetics 193 (2013): 651-69.

[43] Ibidem.

[44] Perdomo-Sabogal, “Gene regulatory factors”.

[45] Ibidem.

[46] Do inglês, human accelerated regions. (N. da T.)

[47] Melissa J. Hubisz; Katherine S. Pollard, "Exploring the genesis and functions of human accelerated regions sheds light on their role in human evolution", Current Opinion in Genetics and Development 29 (2014): 15-21.

[48] Varki; Geschwind; Eichler, "Explaining human uniqueness".

[49] Hildegard Kehrer-Sawatzki; David N. Cooper, "Understanding the recent evolution of the human genome: insights from human-chimpanzee genome comparisons", Human Mutation 28 (2007): 99-130.

[50] Miles Fontenot; Genevieve Konopka, "Molecular networks and the evolution of human cognitive specializations", Current Opinion in Genetics and Development 29 (2014): 52-9.

[51] Oldham; Horvath; Geschwind, "Conservation and evolution of gene coexpression networks in human and chimpanzee brains", 17973-8.

[52] Richard Sternberg; James A. Shapiro, "How repeated retroelements format genome function", Cytogenetic and Genome Research 110 (2005): 108-16.

[53] Ajit Varki; Tasha K. Altheide, "Comparing the human and chimpanzee genomes: searching for needles in a haystack", Genome Research 15 (2005): 1746-58.

[54] Dennis M. Bramble; Daniel E. Lieberman, "Endurance running and the evolution of Homo", Nature 432 (2004): 345-52.

[55] Neil T. Roach; Madhusudhan Venkadesan; Michael J. Rainbow; Daniel E. Lieberman, "Elastic energy storage in the shoulder and the evolution of high-speed throwing in Homo", Nature 498 (2013): 483-7.

[56] Varki; Altheide, “Comparing the human and chimpanzee genomes”.

[57] Marc D. Hauser; Charles Yang; Robert C. Berwick et al., “The mystery of language evolution”, Frontiers in Psychology 5 (2014): 401.

[58] Bramble; Lieberman, “Endurance running”.

[59] Varki; Altheide, “Comparing the human and chimpanzee genomes”.

[60] Bramble; Lieberman, “Endurance running”.

[61] Varki; Geschwind; Eichler, “Explaining human uniqueness”.

[62] Joseph B. Verrengia, “Scientists debate suggestion jaw mutation led to evolution”, Associated Press, USA Today (March 24, 2004).

[63] John Sanford; Wesley Brewer; Franzine Smith; John Baumgardner, “The waiting time problem in a model hominin population”, Theoretical Biology and Medical Modelling 12 (2015): 18.

[64] Richard Durrett; Deena Schmidt, “Waiting for regulatory sequences to appear”, The Annals of Applied Probability 17 (2007): 1-32, doi: 10.1214/105051606000000619.

[65] Richard Durrett; Deena Schmidt, “Waiting for two mutations: with applications to regulatory sequence evolution and the limits of Darwinian evolution”, Genetics 180 (2008): 1501-9, doi:10.1534/genetics.107.082610.

[66] Winston Ewert, “Overabundant mutations help potentiate evolution: the effect of biologically realistic mutation rates on computer models of evolution”, BIO-Complexity 2015, n. 1 (2015): 1-11.

[67] Sarah Behrens; Martin Vingron, “Studying the evolution of promoter sequences: a waiting time problem”, Journal of Computational Biology 17 (2010): 1591-606.

[68] Evgeniy S. Balakirev; Francisco J. Ayala, “Pseudogenes: are they ‘junk’ or functional DNA?”, Annual Review of Genetics 37 (2003): 123-51.

[69] Jonathan Wells, The myth of junk DNA (Seattle: Discovery Institute Press, 2011), p. 113-4.

[70] Balakirev; Ayala, “Pseudogenes: are they ‘junk’?”.

[71] Y. Z. Wen et al., “Pseudogenes are not pseudo any more”, RNA Biology 9, n. 1 (January 2012): 27-32.

[72] Deyou Zheng; Mark B. Gerstein, “The ambiguous boundary between genes and pseudogenes: the dead rise up, or do they?”, Trends in Genetics 23 (2007): 219-24.

[73] Wen et al., “Pseudogenes are not pseudo any more”.

[74] Ana Moleirinho; Susana Seixas; Alexandra M. Lopes; Celeste Bento; Maria J. Prata; António Amorim; “Evolutionary constraints in the β-globin cluster: the signature of purifying selection at the δ-globin (HBD) locus and its role in developmental gene regulation”, Genome Biology and Evolution 5 (2013): 559-71.

[75] Joanna W. Jachowicz; Angèle Santenard; Ambre Bender; Julius Muller; Maria-Elena Torres-Padilla, “Heterochromatin establishment at pericentromeres depends on nuclear position”, Genes and Development 27 (2013): 2427-32; Jolien Suzanne Verdaasdonk; Paula Andrea Vasquez; Raymond Mario Barry et al., “Centromere tethering confines chromosome domains”, Molecular Cell 52 (2013): 6819-31; Dirar Homouz; Andrzej S. Kudlicki, “The 3D organization of the yeast genome correlates with co-expression and reflects functional relations between genes”, PLoS One 8 (2013): e54699; Stephen A. Hoang; Stefan Bekiranov, “The network architecture of

the saccharomyces cerevisiae genome", PLoS One 8 (2013): e81972.

[76] C. D. M. Rodley; F. Bertels; B. Jones; J. M. O'Sullivan, "Global identification of yeast chromosome interactions using genome conformation capture", Fungal Genetics and Biology 46 (2009): 879-86.

[77] A. B. Stergachis; E. Haugen, A. Shafer; W. Fu; B. Vernot et al., "Exonic transcription factor binding directs codon choice and affects protein evolution", Science 342 (2013): 1367-72.

[78] F. Zhang; S. Saha; S. A. Shabalina; A. Kashina; "Differential arginylation of actin isoforms is regulated by coding sequence-dependent degradation", Science 329 (2010): 1534-7; I. Weygand-Durasevic; M. Ibba, "New roles for codon usage", Science 329 (Washington, 2010): 1473-4; G. W. Li; E. Oh; J. S. Weissman, "The anti-shine-dalgarno sequence drives translational pausing and codon choice in bacteria", Nature 484 (2012): 538-41; Gina Cannarozzi; Nicol N. Schraudolph; Mahamadou Faty et al., "A role for codon order in translation dynamics", Cell 141 (2010): 355-67.

[79] Yuxin Fan; Elena Linardopoulou; Cynthia Friedman; Eleanor Williams; Barbara J. Trask, "Genomic structure and evolution of the ancestral chromosome fusion site in 2q13-2q14.1 and paralogous regions on other human chromosomes", Genome Research 12 (2002): 1651-62.

[80] Ann K. Gauger; Douglas Axe; Casey Luskin, Science and human origins (Seattle: Discovery Institute Press, 2012).

[81] Stephen C. Meyer, Signature in the cell: DNA and the evidence for intelligent design (New York: HarperCollins, 2009); Michael J. Denton, Evolution: a theory in crisis (Maryland: Adler & Adler, 1986); M. Leisola; O. Pastinen; D. D. Axe, "Lignin — designed randomness", BIO-Complexity 2012, n. 3 (2012): 1-11.

[82] Richard Dawkins, The God delusion (New York: Random, 2009) [edição em português: Deus: um delírio, tradução de Fernanda Ravagnani (São Paulo: Companhia das Letras, 2007)].

16

Um modelo alternativo de genética populacional

[1]

Ola Hössjer, Ann K. Gauger e Colin R. Reeves

Resumo

O que se pode dizer a respeito da história humana com base na variação de DNA entre nós hoje? A genética populacional é usada nos meios acadêmicos para inferir que compartilhamos um ancestral comum com macacos; que a maioria de nossos ancestrais humanos emigrou da África 50 mil anos atrás; que possivelmente houve alguma mistura com Neandertais, Denisovanos e outras populações arcaicas; e que a população Homo inicial nunca foi menor do que alguns milhares de indivíduos. Também emprega princípios matemáticos para mostrar o modo que a composição genética de uma população muda ao longo do tempo, por meio de mutação, seleção natural, deriva genética e outras forças de mudança. Neste capítulo, investigaremos as pressuposições acerca dessa teoria e concluiremos que está cheia de lacunas e pontos fracos. Argumentaremos que o modelo da origem singular, de acordo com o qual a humanidade surgiu de um só casal,[2] parece explicar os dados de modo no mínimo tão adequado quanto, senão melhor do que

aquele modelo adotado [pela genética populacional]. Por fim, apresentaremos uma abordagem alternativa de simulação que pode ser usada para validar esse modelo.

. . . . .

Todos nós temos uma impressão digital genética. Quanto mais próximo for nosso parentesco, mais semelhantes são nossas impressões digitais. Dados genéticos podem ser usados para diversas finalidades, tais como: descobrir se somos portadores do gene de risco para determinada doença; identificar que um rapaz é o pai de um bebê recém-nascido; encontrar provas contra o suspeito de um crime; ou obter informações sobre nossa mistura étnica no site ancestry.com. Neste capítulo, investigaremos o que os dados genéticos humanos têm a dizer a respeito da ancestralidade comum. Nos meios acadêmicos, prevalece a ideia de que os seres humanos são descendentes de ancestrais semelhantes a macacos, cujo número, em nenhum momento da história, foi inferior a alguns milhares de indivíduos.

Há, contudo, outra situação possível: um primeiro par original. Essa hipótese nunca foi cientificamente testada de forma adequada pelos métodos da genética populacional. Tendo em conta a importância desse assunto, é fundamental examinar rigorosamente as duas situações. Neste capítulo, descreveremos o método para testá-las comparativamente.

1. Genética populacional

Genética populacional[3] é a disciplina que descreve de que maneira a constituição genética de um grupo de pessoas muda ao longo do tempo. Tem inúmeras aplicações, mas aqui a empregaremos como

ferramenta para comparar diferentes situações possíveis da história humana. Antes disso, faremos uma recapitulação de alguns princípios da genética.[4]

Informações genéticas são armazenadas em nossas células na forma de 46 cromossomos, 23 herdados do pai e 23 herdados da mãe. Desses, 44 são não sexuais (autossomos) e aparecem em pares quase idênticos (homólogos). Os dois cromossomos restantes determinam nosso sexo. Indivíduos do sexo feminino têm duas cópias de um cromossomo X, uma de cada genitor, enquanto indivíduos do sexo masculino têm um cromossomo Y do pai e um cromossomo X da mãe. Também há informações genéticas nas mitocôndrias (organelas de nossas células, herdadas da mãe).

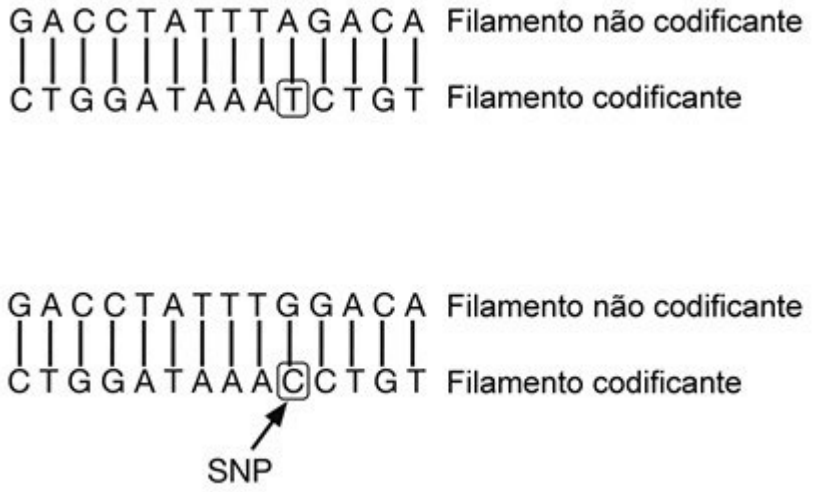


Figura 16.1. Ilustração de SNPs. Duas cópias de uma pequena parte da molécula de DNA, mostrando quatorze pares de bases. Na molécula de DNA inferior, o décimo par de bases é C-G, em vez de T-A. Essa posição é um polimorfismo de nucleotídio único (SNP[5], com dois possíveis alelos T e C no filamento codificante.

Os 46 cromossomos no núcleo celular e as mitocôndrias do citoplasma celular são moléculas. As informações genéticas são armazenadas nessas moléculas como nucleotídios de A, C, T e G, ligados entre si para formar a dupla-hélice de DNA. Cada nucleotídio, ou base, forma um par com outro de forma estereotípica: A com T e C com G (veja fig. 16.1). A soma total do DNA de nossas células, nosso genoma, pode ser vista como um livro com 3 bilhões desses pares de DNA. A maioria das partes do DNA é a mesma para todos os seres humanos, mas as que apresentam variações são chamadas polimorfismos. São essas variações que nos tornam geneticamente singulares. Um polimorfismo de nucleotídio único (SNP) é o tipo mais comum de variação.[6] Para cada par de bases da molécula de DNA, a convenção é se referir a apenas um de seus dois nucleotídios, aquele que fica no filamento codificante.[7] Esse nucleotídio geralmente existe em duas variações em um SNP, por exemplo, C ou T, também chamados os dois alelos do SNP. Um genoma típico difere da sequência de referência humana (que apresenta o SNP mais comum em todas as posições) em cerca de 4 a 5 milhões de nucleotídios, pouco mais que 0,1% do genoma humano.[8]

Uma vez que nossos genomas não são idênticos, a genética populacional pode nos dizer algo a respeito de variação e história humanas. Podemos estudar quão grandes são as diferenças genéticas na população humana mundial e, de forma indireta, como essas diferenças mudaram no passado. Também podemos comparar a constituição genética de indivíduos de regiões distintas, como Europa, África, Oriente Médio ou Ásia Oriental, ou estudar grupos menores, como os habitantes da Sardenha, Islândia ou Polinésia. A genética populacional é uma disciplina que emprega métodos matemáticos para quantificar de que maneira as diferenças genéticas variam entre indivíduos, entre regiões geográficas e ao longo do tempo. Iniciada na década de 1920, boa parte de sua teoria foi elaborada por matemáticos e eminentes geneticistas como Ronald Fisher, Sewell Wright, John Haldane, Motoo Kimura e Samuel Karlin.[9] Sua teoria é construída sobre o princípio de pequenas mudanças gradativas e, como tal, é uma boa ferramenta

para descrever microevoluções dentro de espécies e um grau limitado de especiação. As aplicações são numerosas, por exemplo, na reprodução de plantas e animais, e também na gestão de vida selvagem e na biologia da conservação, em que a viabilidade de espécies, sua adaptação a mudanças ambientais e os endocruzamentos podem ser quantificados e estimados ao longo do tempo.[10] No entanto, a genética populacional também tinha como propósito ser um método para explicar de que maneira pequenas mudanças podem levar a grandes alterações. Em outras palavras, foi criada, em medida considerável, para corroborar a macroevolução e a descendência comum, com base na ideia de que a macroevolução era apenas uma versão ampliada da microevolução. Hoje em dia, porém, é possível usá-la para o propósito oposto, a fim de mostrar o quanto a macroevolução é improvável.[11] Nas seções a seguir, descreveremos esse conceito em mais detalhes.

2. Mecanismos de mudança populacional

Nosso genoma é uma imagem embaralhada dos genomas de nossos ancestrais. A fim de entender como a história embaralhou nosso DNA ancestral, primeiro precisamos descrever os mecanismos que levam a composição genética de uma população a mudar com o tempo. Esses mecanismos refletem o comportamento da população (demografia), bem como a herança genética e, portanto, podem nos dizer algo a respeito da história de uma população. Eles podem ser resumidos da seguinte forma:

Mutações são mudanças no DNA. Tipicamente, essas mutações são erros de cópia. As mutações que interessam à genética populacional são as que ocorrem quando células germinativas são formadas, durante um tipo especial de divisão celular chamado meiose, que reparte ao meio o material genético de células comuns e reduz o número de cromossomos de 46 para

23. Essas mutações são importantes, pois se espalham por todas as células da prole depois da fertilização. Suponhamos, por exemplo, que um só nucleotídio de um cromossomo não sexual seja mudado de A para G no espermatozoide que fertiliza um óvulo. (A probabilidade de ocorrer mutação é muito pequena, cerca de 10-8 por nucleotídio por geração em DNA nuclear.) À medida que o embrião resultante se desenvolve, todas as células herdam o alelo alterado G do pai, bem como a versão da mãe, digamos, A. As duas versões do DNA herdado formam um par, AG, de alelos[12] no novo indivíduo. Esse indivíduo, por sua vez, transmitirá A ou G para cada membro de sua prole, geralmente de forma aleatória. Mutações também ocorrem nos cromossomos sexuais e no DNA mitocondrial.

Deriva genética significa que os alelos mudarão em sua frequência de uma geração para a seguinte, simplesmente ao acaso. Alguns alelos podem ser transmitidos com mais frequência para a geração seguinte, e alguns com menos frequência. Digamos, por exemplo, que certo SNP tenha alelos A e T. Se uma mulher com duas cópias do alelo A (par de alelos AA) não tiver filhos, então nenhuma das duas cópias será transmitida para a geração seguinte. Se acontecer de muitos outros indivíduos com o par de alelos AA terem menos filhos (ao acaso) do que aqueles com o par de alelos TT, ou se acontecer de os genitores com o par de alelos AT transmitirem T a seus filhos com mais frequência do que A, o efeito geral será de redução na frequência de A e de aumento na frequência de T.

Seleção natural é semelhante à deriva genética. Alguns genitores são mais aptos e produzem uma prole mais numerosa do que outros, devido a diferenças em sua capacidade de gerar filhos ou a diferenças na sobrevivência de seus filhos até a geração seguinte. Se genitores com mais cópias de determinado alelo (digamos, A) em um SNP tiverem a tendência de ser mais aptos do que aqueles com mais cópias do outro alelo (digamos, T), a frequência de A aumentará na

geração seguinte e, com o tempo, poderá acontecer de T desaparecer de toda a população.[13] Em contrapartida, se indivíduos com uma cópia de A e T (par de alelos AT) forem mais aptos, a tendência será de que a frequência dos alelos se estabilize ao longo do tempo.[14]

Recombinação é uma forma de gerar mais diversidade entre cromossomos embaralhando o arranjo de alelos nos cromossomos. Não é produzido nenhum DNA novo, mas o DNA existente é combinado de novas maneiras (veja fig. 16.2).

Recombinações tornam variações em diferentes partes do cromossomo mais independentes à medida que rompem gradativamente a associação entre alelos. É o que acontece, por exemplo, na figura 16.2 entre A no primeiro SNP no cromossomo 1 e C no segundo SNP. Uma vez que recombinações ocorrem com mais frequência se os SNPs estiverem mais distantes, a associação entre um par SNP distante tem a tendência de ser menor.

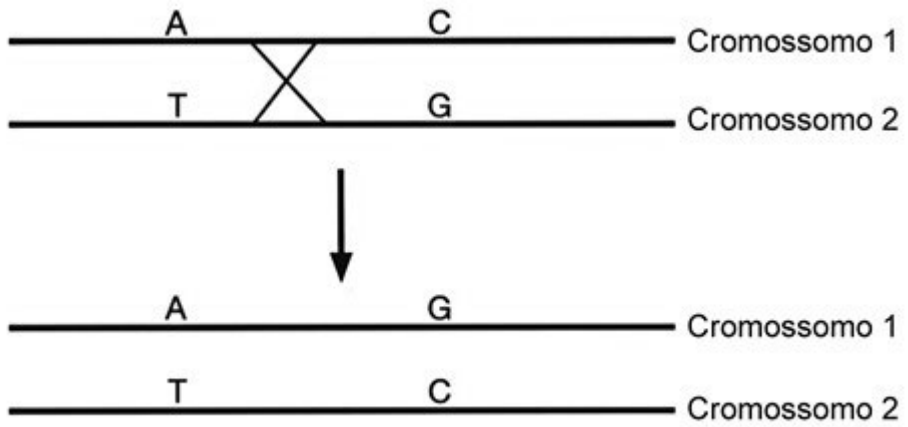


Figura 16.2. Ilustração de recombinação. Considere dois SNPs no mesmo cromossomo não sexual e suponha que haja somente cópias AC e TG desse cromossomo em uma população. Isso significa que o alelo A é associado a C, e o alelo T a G. Recombinações romperão gradativamente essa associação e, portanto, se formarão cromossomos com os

quatro pares de alelos, AC, AG, TG e GC. Isso acontece porque uma recombinação entre as duas cópias homólogas do cromossomo de um dos genitores (na parte superior) leva os alelos a serem embaralhados quando dois espermatozoides ou dois óvulos (na parte inferior) são formados. Na figura, os alelos A e C na cópia do cromossomo 1 do genitor são recombinados e, portanto, a nova cópia do cromossomo 1 transmite A e G, e a nova cópia do cromossomo 2 transmite T e C.

Colonização, isolamento e migração. Especialmente no passado, os seres humanos estiveram mais ou menos isolados pela distância, e casais que se reproduziam viviam em proximidade. Por vezes, novas subpopulações são formadas (colonização) e, em algumas ocasiões, homens ou mulheres percorrem distâncias mais longas para encontrar seus cônjuges. Evidentemente, a migração diminui as diferenças entre subpopulações, enquanto o isolamento as aumenta.

3. Estatísticas que descrevem variação genética em uma população

Certas estatísticas descrevem a atual variação genética da população humana. A diversidade nucleotídica (ou alélica) indica aproximadamente quantos SNPs há em uma população geral. Os espectros de frequência alélica mostram quantos alelos raros e comuns existem na população. Os mapas de desequilíbrio de ligação (DL) fornecem uma descrição de como a recombinação influenciou a variação que vemos nos cromossomos hoje. Quanto mais eventos de recombinação tiverem ocorrido no passado, mais curtos serão os segmentos de DNA herdados juntos. Outras

estatísticas também podem ser usadas para descrever o grau de diferenciação entre subpopulações.

Quando geneticistas populacionais procuram reconstruir a história humana a partir de dados genéticos, eles combinam diferentes situações demográficas possíveis (mudanças no tamanho da população, colonização e migração, por exemplo) com os mecanismos genéticos de mutações, recombinações, deriva genética e seleção, para ver quão adequadamente essas situações possíveis reconstroem as estatísticas mencionadas acima. Existem métodos matemáticos extremamente sofisticados para realizar essa tarefa, mas, ainda assim, é extremamente difícil reconstruir a história humana. O principal motivo é a falta de dados do passado. É possível sequenciar o DNA de indivíduos antigos como os Neandertais e, em anos recentes, essa linha de pesquisa cresceu exponencialmente.[15] Apesar desses avanços, o DNA antigo ainda é tão escasso que, em grande medida, a análise genética da história humana continuará a depender de amostras de DNA das gerações mais recentes. Com poucos dados históricos, qualquer genealogia reconstruída não passa de estimativa na qual se encontram inseridas certas pressuposições.

A fim de ilustrar de que modo o passado moldou a variação genética de hoje, consideremos a diversidade alélica. Ela é um equilíbrio entre deriva genética, mutações, recombinações, seleção e migração. Para começar, a deriva genética diminui a diversidade, pois alguns alelos se perdem ao acaso, o que acontece muito mais rapidamente quanto menor for a população. Mutações e recombinações, em contrapartida, aumentam a diversidade, pois novos alelos entram na população, ou alelos existentes são combinados de novas maneiras. A seleção natural pode aumentar ou diminuir a diversidade alélica. A diversidade diminui se alelos com maior aptidão se tornam predominantes, ou se alelos prejudiciais se perdem; a diversidade aumenta se alelos coexistentes têm uma vantagem seletiva. Migração e colonização embaralham alelos existentes entre subpopulações. Quanto mais isoladas forem as subpopulações, e quanto menos migração ocorrer

entre elas, maior será a diversidade na população como um todo, pois diferentes alelos têm a tendência de se tornar predominantes em diferentes subpopulações, enquanto a diversidade em cada subpopulação diminui devido ao isolamento.

4. Histórias humanas alternativas

A história humana tem dois aspectos importantes, controversos e entretecidos: a idade de nossa população inicial e seu tamanho.

Idade. Como podemos usar a diversidade alélica para dizer algo a respeito da idade? Em razão do equilíbrio entre deriva genética e mutações e recombinações, os geneticistas populacionais argumentam que quanto mais nova for a população, ou mais recentemente no passado seu tamanho foi reduzido de forma drástica (um chamado gargalo), menos variação encontramos entre os membros da população vivos no presente, pois houve menos tempo para que mutações produzissem novas variantes. Uma pequena quantidade de diversidade indica, portanto, uma população nova, ou uma população antiga que passou recentemente por um gargalo acentuado. É possível extrair conclusões mais refinadas se também levarmos em conta outras estatísticas (espectro de frequência alélica, mapas de DL e diferenciação de subpopulações). Por exemplo, o mapa de DL de uma população mais antiga revela que segmentos mais curtos de DNA foram herdados juntos, pois houve mais tempo para recombinações embaralharem segmentos dos cromossomos.

Tamanho. Com base na diversidade genética e nessas outras estatísticas, para explicar a diversidade atual os geneticistas populacionais estimam que nossa população nunca teve menos do que vários milhares de indivíduos, e que provavelmente havia cerca de dez mil na época de nosso último ancestral comum com os chimpanzés, o que, de acordo com suas estimativas, foi cerca de

seis milhões de anos atrás. De acordo com a base lógica para esse argumento, a diversidade que observamos hoje no DNA humano é não apenas grande demais para ser explicada por um só casal fundador, mas também é grande demais para ser explicada por uma população antiga que tenha passado mais recentemente por um gargalo com muito menos do que alguns milhares de indivíduos.

É possível, contudo, que um primeiro casal fundador tenha sido criado com diversidade inicial, cada indivíduo com 22 pares de cromossomos autossômicos e com um [par] XX para a mulher e um [par] XY para o homem. Desse modo, no total haveria quatro cópias de cada cromossomo não sexual (duas de cada indivíduo). Cada uma dessas quatro cópias pode ter sido criada de forma singular, dando origem a um grande número de SNPs, todos presentes na primeira geração. Esse poderia ser o caso para todos os 22 conjuntos de quatro cromossomos homólogos. Da mesma forma, as três cópias do cromossomo X (duas da mulher e uma do homem) podem ter sido criadas com diversidade. Certa diversidade desde a primeira geração também é possível no caso do DNA mitocondrial. Uma vez que a mulher é portadora de centenas de mitocôndrias que poderiam ser diversas, ela pode ter transmitido parte dessa diversidade para suas filhas.

Temos, agora, duas hipóteses concorrentes: descendência comum dos seres humanos com outra espécie, ou origem singular a partir de um casal fundador com diversidade criada. Na seção seguinte, faremos uma justaposição desses modelos da história humana: o modelo tradicional que pressupõe a descendência comum, e o outro modelo que pressupõe que viemos de dois pais fundadores (origem singular). Os dois modelos têm hipóteses iniciais distintas, mas seguem as mesmas regras de herança e genética populacional em sua aplicação.

5. Os modelos concorrentes

A. O modelo da descendência comum

O modelo mais amplamente aceito, o da teoria da descendência comum da humanidade, afirma atualmente que nossos ancestrais divergiram dos chimpanzés há cerca de seis milhões de anos. Em seguida, uma espécie de hominídeo, Homo erectus, evoluiu na África. Espalhou-se, então, para a Europa e Ásia, há cerca de dois milhões de anos. Acredita-se que espécies arcaicas diversas evoluíram do Homo erectus ao longo dos últimos quinhentos mil a oitocentos mil anos, entre elas os Neandertais na Europa e os Denisovanos na Ásia. (Veja o cap. 14 para mais detalhes sobre esse assunto.) Dentro dessa estrutura, há duas variantes para o modo que nossa espécie, Homo sapiens, veio a existir:

Modelo de substituição com procedência africana:[16] De acordo com essa teoria, os seres humanos evoluíram a partir do Homo erectus na África, entre cem mil e duzentos mil anos atrás. Passaram por um gargalo que reduziu o tamanho da população a uma ordem de dez mil indivíduos ou menos. Por volta de cinquenta mil anos atrás, uma parte considerável desse grupo emigrou da África para o Oriente Médio, Europa, Ásia Oriental e América, substituindo aos poucos as espécies arcaicas existentes. Depois dessa emigração da África, todas as populações não africanas passaram por gargalos muito mais recentes e de longa duração, antes de começarem a crescer.[17]

Evolução multirregional:[18] Essa teoria propõe que nossos ancestrais evoluíram em paralelo, a partir de espécies arcaicas de várias partes do mundo, possivelmente com predominância africana. Consequentemente, as linhagens humanas remontam a mais de dois milhões de anos antes de todos irem parar na África.

O modelo de substituição é o modelo de descendência comum da história humana, mais bem aceito há várias décadas, embora não haja limites distintos entre ele e a evolução multirregional. Uma possível procedência africana, com alguns endocruzamentos com populações arcaicas não é muito diferente de um modelo multirregional com predominância africana. Nos últimos anos, DNA antigo foi obtido de ossos de Neandertais e Denisovanos em diferentes partes do mundo[19] e comparado com o DNA de seres humanos atuais. Esses estudos revelam que todas as populações humanas, exceto a dos africanos subsaarianos, têm cerca de 1% a 2% de DNA de Neandertal. De fato, ao que parece, é possível encontrar até 40% de DNA de Neandertal em alguns indivíduos vivos hoje.[20] Níveis mais baixos (frações de 1%) de ancestralidade Denisovana podem ser encontrados na Ásia Oriental, Oceania e entre os nativos americanos. Esse fato levou muitos pesquisadores a adotarem um híbrido dos modelos de substituição e multirregional, de acordo com o qual nossos ancestrais se originaram na África, mas houve endocruzamentos com populações arcaicas.[21]

B. Modelo da origem singular

Ao falarmos de “origem singular”, referimo-nos ao modelo segundo o qual a humanidade se origina de um só casal. Ainda resta a questão da origem geográfica. Há pelo menos duas versões do modelo da origem singular, com ancestralidades geográficas distintas:

Ancestralidade africana. De acordo com essa hipótese, o primeiro casal viveu na África. Exceto pela pressuposição de origem singular, essa hipótese tem várias semelhanças com o modelo de procedência africana. A situação posterior de migração para fora da África pode ser semelhante para ambos

os modelos. Na seção seguinte, argumentaremos que a origem singular com uma ancestralidade africana em geral fornece estimativas recuadas para a idade dos seres humanos.

Ancestralidade no Oriente Médio. De acordo com essa proposta, o ancestral comum mais recente (ACMR) de todos os seres humanos viveu no Oriente Médio. A migração subsequente do Oriente Médio para a Europa, Ásia, América e Oceania pode ser semelhante à dos modelos de procedência africana e de origem singular africana, dos quais tratamos anteriormente, no aspecto de que a migração acontece na mesma direção geral. No entanto, esse modelo difere dos modelos de ancestralidade africana e de procedência africana, ao propor que a África foi colonizada a partir do Oriente Médio, e não o inverso. Na seção seguinte argumentaremos que, à luz da genética, esse modelo fornece uma idade bem mais recente para a humanidade.

6. Comparação dos modelos

A pergunta fundamental é saber qual das hipóteses — a de descendência comum ou a da origem singular, descritas na seção 5 — tem maior corroboração dos dados genéticos. Consideraremos as evidências em várias partes.

Diferenças em relação a outras espécies. Uma grande desvantagem do(s) modelo(s) de descendência comum é a dificuldade de lidar com as diferenças genéticas consideráveis entre os seres humanos e outras espécies. O capítulo 14 trata dessa questão em detalhes. De fato, há artigos acadêmicos que procuram conjecturar uma genealogia comum a seres humanos, chimpanzés e gorilas, usando as partes de seus genomas que apresentam maior semelhança; comparações desse tipo, porém, têm abrangência limitada, pois se

concentram muito pouco nas regiões em que as espécies diferem entre si.[22] Os modelos que comparam o DNA humano com o de outras espécies precisam incorporar a dificuldade de mutações e de outros arranjos genômicos para formar essa divergência genômica entre espécies, bem como as diferenças anatômicas e fisiológicas. Outros estudos que levam esse aspecto em conta costumam revelar que o tempo que leva para essas mutações surgirem e se fixarem na população é muito mais longo do que aquele que a macroevolução requer.[23]

Variabilidade nos dados genéticos humanos. O principal argumento contra uma origem singular é de que a diversidade nucleotídica dentro da população humana parece elevada demais para ser possível ter havido um só casal fundador. Não isso não é problema, contudo, para o DNA de cromossomos não sexuais e cromossomos X, caso tenha havido diversidade inicial criada. Embora não seja possível aplicar diversidade criada aos cromossomos Y, estudos recentes mostraram que sua diversidade é, na verdade, muito menor do que no caso de outros tipos de DNA.[24]

Dados genéticos também indicam que todas as populações não africanas apresentam parentesco bastante próximo. De acordo com o modelo de procedência africana, esse fato é explicado por um gargalo acentuado e bastante recente (de dez a cinquenta mil anos atrás) que os ancestrais não africanos supostamente experimentaram. Talvez esse seja o principal motivo pelo qual esse modelo é mais bem aceito hoje do que a evolução multirregional. Populações africanas, em contrapartida, parecem ser mais antigas, pelo menos à primeira vista. Também há diferenças genéticas consideráveis entre grupos africanos, o que indica que seus ancestrais viviam em tribos pequenas e relativamente isoladas.[25] Aqueles que adotam o modelo de procedência africana interpretam o gargalo que todos os ancestrais de não africanos supostamente experimentaram como descendentes de uns poucos milhares de pessoas que migraram da África. Durante um longo tempo, as populações não africanas permaneceram bastante pequenas,[26] mas

depois se expandiram rapidamente e divergiram. A princípio, esses argumentos a favor do modelo da procedência africana parecem convincentes. No entanto, também podem ser usados para um modelo de origem singular com ancestralidade africana. A única diferença é que a população ancestral de todos os povos vivos hoje, que supostamente viveu na África antes de ocorrer a migração e a expansão para outros continentes, é constituída de apenas um casal com diversidade criada.

Mas e quanto a um casal fundador procedente do Oriente Médio? Essa versão da origem singular é incompatível com os dados? Não necessariamente. Esse modelo exige que a idade dos seres humanos seja bem mais recente, pois o par originador substitui o gargalo de longa duração que supostamente ocorreu depois da migração da África para o Oriente Médio.[27] E a diversidade genética que resta dessa população pós-gargalo é substituída pela diversidade criada do primeiro par. Isso explicaria a variabilidade genética relativamente grande que encontramos entre seres humanos hoje, no caso do DNA de cromossomos não sexuais e cromossomos X (lembre-se de que a diversidade dos cromossomos Y é bem menor). Um estudo recente comparou sequências entre cromossomos Y e descobriu que um grande grupo de africanos tem, na verdade, maior parentesco com não africanos do que com todos os outros africanos.[28] Uma possível explicação é um conjunto de várias migrações do Oriente Médio para a África. Também há propostas que procuram explicar, dentro da estrutura da origem singular no Oriente Médio, a observação de que populações africanas parecem mais antigas do que populações não africanas, quanto ao DNA de cromossomos não sexuais e sexuais. Novas pesquisas mostrarão quão dignas de crédito são essas explicações.[29]

Estrutura de blocos do DNA. Uma grande parte de nossos cromossomos autossômicos e cromossomos X parece ter sido recombinada em blocos de comprimento variável.[30] Muitos desses cromossomos chegam a ter dez mil nucleotídios de extensão,[31] mas a variação de comprimento é grande. Mesmo

que os blocos sejam longos, porém, ainda há pouquíssima variação dentro deles. Cada bloco se apresenta com apenas umas poucas variantes — quatro, no caso de muitas partes do genoma. Nossos cromossomos são diferentes mosaicos dessas variantes em blocos.

Essa estrutura de blocos do DNA é notavelmente compatível com uma hipótese de origem singular. Se o primeiro casal se originou com diversidade de DNA, devia haver quatro cópias de cada cromossomo autossômico, duas para cada indivíduo. Desde então, seus quatro cromossomos foram embaralhados por recombinações ancestrais e, hoje, cada um de nós tem um mosaico dos quatro cromossomos fundadores herdados de nosso pai, e outro herdado de nossa mãe.

Depressão de consanguinidade e entropia genética. Sabe-se bem que muitos alelos se perdem devido à deriva genética, quando uma população experimenta um gargalo acentuado. A consequência a longo prazo é uma capacidade reduzida para adaptação em longo prazo a mudanças no ambiente, mas também há o risco mais agudo de depressão de consanguinidade, em que aumenta a frequência de transtornos recessivos, à medida que mais descendentes recebem de ambos os genitores uma variante prejudicial de um gene que causa alguma doença. Quanto menor for a população durante o gargalo, e quanto mais tempo levar para que ela comece a crescer, mais sérias serão as consequências para a viabilidade da população, até que, por fim, pode acontecer de ela desaparecer.[32] Os biólogos da conservação estabeleceram regras para tamanhos mínimos de população, a fim de garantir a proteção de espécies animais em curto e longo prazo.[33] Para os seres humanos, há vários exemplos bastante conhecidos dos efeitos drásticos do endocruzamento contínuo, como a extinção da dinastia Habsburgo espanhola, por volta de 1700,[34] e a alta incidência de uma forma de daltonismo no atol de Pingelap, na Micronésia, depois que um tufão atingiu a ilha em 1775 e 90% dos habitantes morreram. Todos os habitantes de

hoje são descendentes de um dos sobreviventes portadores da variante prejudicial do gene que codifica esse tipo de daltonismo.[35]

A depressão de consanguinidade é, potencialmente, uma dificuldade para o modelo da descendência comum. Cálculos recentes revelam que o modelo prediz um gargalo extremamente pequeno, de uns poucos milhares de indivíduos, e que durou pelo menos mil gerações.[36] Apesar disso, acredita-se que os sobreviventes do gargalo se propagaram para conquistar o restante do mundo.

Um modelo de origem singular evita, em certa medida, o problema da depressão de consanguinidade, caso a diversidade criada do primeiro par tivesse apenas variantes neutras, enquanto as prejudiciais ocorreram mais adiante por meio de mutações germinais. Quanto mais nova for a população, mais curto será o período para que essas mutações ocorram e menor será o risco de depressão consanguínea. Por um motivo semelhante, um modelo com uma idade menor para a humanidade tem outra vantagem: é capaz de lidar com o problema de que mutações ligeiramente prejudiciais são tantas que a seleção natural não é capaz de remover todas elas. Para uma população antiga, à medida que as mutações se acumulam ao longo do tempo (de modo técnico, diz-se que a entropia genética aumenta), elas podem ter efeitos potencialmente bastante nocivos.[37] Se, contudo, o par existiu recentemente, e se todas as variantes prejudiciais atuais chegaram apenas por meio de mutações em seus descendentes, não houve tempo para acumulá-las em número suficientemente grande. De modo contrastante, qualquer modelo que proponha uma humanidade antiga enfrenta um problema, pois o número de alelos ligeiramente prejudiciais ou prejudiciais aumenta, ou ocorreu um gargalo que removeu algumas dessas variantes nocivas, mas que teve como preço a propagação de outras variantes que poderiam iniciar uma depressão consanguínea.[38]

Populações arcaicas eram humanas ou não? Como mencionamos na seção 5 deste capítulo, fragmentos consideráveis de DNA de Neandertais e Denisovanos foram encontrados em seres humanos dos dias de hoje, o que levou pesquisadores a propor que houve algum entrecruzamento de populações arcaicas e seres humanos que supostamente emigraram da África. Acredita-se que essa miscigenação tenha ocorrido pelo menos cinquenta mil anos atrás, e também provavelmente depois disso. Na verdade, sabe-se que o fluxo de genes entre populações aparentadas de modo próximo é útil para aumentar a variabilidade genética e evitar o endocruzamento e, de fato, acredita-se que a introgressão arcaica teve efeitos positivos, como ajudar os tibetanos a se adaptarem a grandes altitudes e os não africanos em geral a se adaptarem a temperaturas mais baixas[39] e resistirem a infecções.[40] O modelo da descendência comum, entretanto, prediz uma separação entre humanos e hominínios arcaicos há mais de quinhentos mil anos.[41] Seria surpreendente, portanto, se, depois de um tempo tão longo de separação, duas populações ainda fossem capazes de ter descendentes férteis.[42] Mesmo que isso fosse possível, contudo, devido à longa separação faz sentido imaginar que os descendentes tinham baixa aptidão, pois os ancestrais arcaicos haviam, muito provavelmente, acumulado vários alelos prejudiciais aos seres humanos antes de ocorrer a miscigenação.

Diante disso, tudo indica que uma porção considerável do DNA arcaico nos seres humanos de hoje é mais compatível com um modelo de origem singular, no qual Neandertais e Denisovianos são descendentes do par originador e, portanto, parentes nossos inteiramente humanos.

Conclusões. Argumentamos que um modelo de origem singular (com uma humanidade recente ou antiga) com diversidade criada deve ter, no mínimo, o mesmo poder explicativo para os dados genéticos humanos que a hipótese da descendência comum, mais amplamente aceita hoje. Qualquer modelo deve ser capaz de

explicar as grandes diferenças genéticas entre seres humanos e outras espécies, resolver o problema da depressão consanguínea, corroborar a viabilidade de misturas de populações humanas e arcaicas, e dar motivos pelos quais nosso DNA se assemelha a um mosaico de cerca de quatro genomas fundadores. A conclusão é que o modelo da origem singular parece mais plausível.

7. Teste dos modelos

Os argumentos qualitativos da seção 5 nos levam a concluir que a hipótese da origem singular da história humana parece plausível. É de nosso interesse reforçar essa conclusão de modo mais formal. A ideia, em essência, é simular várias vezes os dados genéticos de cada modelo proposto e, em seguida, comparar em que medida o resultado simulado corresponde aos dados reais. Essa comparação deve abranger diversidade nucleotídica, espectros de frequência alélica, mapas de DL e outras estatísticas. Há pelo menos duas formas distintas de realizar essas simulações.

Simulação progressiva. A maneira mais direta de simular dados genéticos é começar com a geração fundadora e avançar no tempo.[43] Para cada rodada de simulação, inicia-se com a atribuição de genomas para o primeiro par de seres humanos. Em seguida, dados demográficos e genéticos são simulados, uma geração de cada vez, usando os princípios hereditários da seção 2.

A principal vantagem da simulação progressiva é sua grande flexibilidade. Praticamente qualquer tipo de modelo para a história humana pode ser simulado e validado com dados reais. O método exige, contudo, a simulação do DNA de todos os seres humanos. Diante do tamanho da população humana mundial, esse procedimento implica uma elevada exigência computacional e requer longos períodos de execução.

Simulação retrocedente. Há outro algoritmo de simulação muito mais rápido. Uma descrição mais detalhada pode ser encontrada em outro material.[44] Em cada rodada de simulação, é gerado apenas um pequeno subconjunto de dados genéticos. A ideia central é selecionar uma pequena amostra de seres humanos vivos hoje (por exemplo, alguns milhares de indivíduos) e simular sua genealogia retrocedendo no tempo (usando um método chamado teoria de coalescência[45] até chegar à geração fundadora. Uma vez que a genealogia foi gerada, o DNA é atribuído primeiramente aos fundadores e, avançando no tempo, a todos os seus descendentes ao longo dos ramos da genealogia simulada. A genealogia será apenas um pequeno subconjunto de uma população humana ancestral. Chamamos esse método de simulação retrocedente, pois a genealogia é simulada em retrocesso no tempo.

No momento, estamos trabalhando na aplicação de um modelo baseado na simulação retrocedente. A intenção é validá-la com dados reais. Trata-se de um projeto em longo prazo, cujo resultado esperamos publicar em outro material. Ao usar essa abordagem, nossa intenção é demonstrar que o modelo da origem singular é capaz de replicar a diversidade humana atual tão bem quanto o modelo da descendência comum ou até melhor do que ele.[46] Esse é o propósito do modelo: testar essa possibilidade. Portanto, se mais de um relato plausível das origens humanas puder explicar os dados, o modelo da descendência comum de nossa origem de ancestrais semelhantes a macacos não pode mais ser proposto como prova conclusiva de que não pode ter existido um par único inicial.

Completamos aqui nossa longa argumentação a favor da origem singular da humanidade, iniciada no capítulo 13 com um esboço da importância dessa questão. Nos capítulos 14 a 16 mostramos que:

As evidências fósseis revelam uma ausência de intermediários entre fósseis de ancestrais semelhantes a macacos e fósseis humanos,

mostrando que é falsa a história contada pelos evolucionistas acerca de uma ponte contínua e devidamente documentada entre ambos.

As evidências genéticas revelam que há um número bem maior de elementos peculiarmente humanos em nosso genoma do que se costuma atribuir a ele, consideravelmente maior do que a diferença genética de 1% entre chimpanzés e seres humanos, citada com frequência.

Muitos desses elementos são provenientes do que costumava ser chamado “DNA lixo”, mas que agora são considerados funcionalmente relevantes.

Não houve tempo suficiente para que todas essas diferenças tivessem sido selecionadas e fixadas na população humana ancestral por meios puramente naturais.

Os modelos de genética populacional, segundo os quais viemos de uma população original de milhares, e não de dois indivíduos, são questionáveis e podem ser testados em comparação com um modelo alternativo que começa com apenas dois genitores.

Quando os elementos de nossa argumentação são considerados em conjunto, levam à conclusão de que não há justificativas para descartar as interpretações tradicionais de nossa origem.

[1] Uma versão mais longa deste capítulo, com uma argumentação mais detalhada, pode ser encontrada em Ola Hössjer; Ann Gauger; Colin Reeves, “Genetic modeling of human history part 1: comparison of common descent and unique origin approaches”, BIO-Complexity 2016, n. 3 (2016): 1-15.

[2] O uso da expressão “primeiro casal” sem dúvida levantará na mente do leitor a questão de Adão e Eva. Cada um de nós, autores, tem as próprias opiniões a respeito da interpretação de Gênesis.

Nosso objetivo aqui é mostrar que a argumentação contra Adão e Eva históricos desenvolvida por alguns cientistas não é justificada por evidências científicas, e existe a possibilidade real de um primeiro par fundador.

[3] É possível encontrar uma introdução à genética populacional, por exemplo, in: Daniel L. Hartl, A primer of population genetics, 3. ed. (Sunderland: Sinauer, 2000) [edição em português: Princípios de genética de populações, 3 ed., tradução de Iulo Feliciano Afonso (Ribeirão Preto: Funpec, 2008)].

[4] Uma introdução abrangente à genética pode ser vista in: Jonathan L. Haines; Margaret A. Pericak Vance, orgs., Approaches to gene mapping in complex human diseases (New York: Wiley-Liss, 1998).

[5] Do inglês, single nucleotide polymorphism. (N. da T.)

[6] Entre outros tipos de polimorfismos podemos citar, por exemplo, inserções e deleções, repetições curtas em tandem, variação do número de cópias de regiões genômicas maiores e inserções de Alu. Estatísticas para sua ocorrência relativa no DNA humano podem ser encontradas em 1000 Genomes Project Consortium, “A global reference for human genetic variation”, Nature 526, n. 7.571 (2015): 68-87.

[7] Essa é a cadeia que participa da codificação de proteína. Menos de 2% da cadeia codificante de DNA humano codifica proteínas. Essa parte codificante consiste em um número de éxons que são primeiramente transcritos no RNAm e depois traduzidos em proteínas.

[8] 1000 Genomes Project Consortium, “Global reference for human genetic variation”, 68-74.

[9] Uma discussão abrangente da matemática da genética populacional pode ser encontrada, por exemplo, in: James F. Crow; Motoo Kimura, An introduction to population genetics theory

(Caldwell: Blackburn, 1970); e Warren J. Ewens, Mathematical population genetics, 2. ed. (New York: Springer, 2004).

[10] Fred W. Allendorf; Gordon H. Luikart, Conservation and the genetics of populations (Malden: Blackwell, 2007).

[11] Na verdade, muitos pesquisadores que adotam a descendência comum de seres humanos e chimpanzés propuseram recentemente explicações diferentes dos mecanismos genéticos de mudança populacional impelidos pela macroevolução (veja seção 2 deste capítulo, logo a seguir, e o cap. 8).

[12] Esse par é chamado genótipo.

[13] Esse tipo de seleção natural é chamado seleção direcional (alelos com mais aptidão tornam-se predominantes na população) ou seleção purificadora (alelos prejudiciais são perdidos). Veja, e.g., Richard Durrett, Probability models for DNA sequence evolution, 2. ed. (New York: Springer Science, 2008).

[14] Esse tipo de seleção natural é chamado seleção balanceadora.

[15] Marc Haber; Massimo Mezzavilla; Yali Xue; Chris Tyler-Smith, "Ancient DNA and the rewriting of human history: be sparing with Occam's razor", Genome Biology 17 (2016): artigo 1, 1-8.

[16] Paul Mellars, "Going east: new genetic and archaeological perspectives on the modern human colonization of Eurasia", Science 313 (2006): 796-800.

[17] De acordo com o 1000 Genomes Project (2015), esses gargalos reduziram os tamanhos de população efetiva a menos de 1.500 indivíduos, duraram pelo menos dez mil anos e talvez tenham terminado em um período recente, entre quinze e vinte mil anos atrás.

[18] M. H. Wolpoff; J. Hawks; R. Caspari, "Multiregional, not multiple origins", American Journal of Physical Anthropology 112 (2000): 129-

36.

[19] Quatro artigos sobre sequenciamento de DNA arcaico são: R. E. Green; I. Krause; A. W. Biggs; T. Maricic; U. Stenzel; M. Kircher et al, “A draft sequence of the neandertal genome”, Science 328 (2010): 710-22; D. Reich; R. E. Green; M. Kircher; I. Krause; N. Patterson; E. Y. Durand et al., “Genetic history of an archaic hominin group from Denisova cave in Siberia”, Nature 468 (2010): 1053-60; K. Prufer; F. Racimo; N. Patterson; F. Jay, S. Sankararaman; S. Sawyer et al, “The complete sequence of a neanderthal from the Altai mountains”, Nature 505, n. 43 (2014): 9; e M. Meyer; M. Kircher; M-T Gansauge et al., “A high coverage genome sequence from an archaic denisovan individual”, Science 338 (2012): 212-6.

[20] Svante Pääbo, “The contribution of ancient hominin genomes from Siberia to our understanding of human evolution”, Herald of the Russian Academy of Sciences 85, n. 5 (2015): 392-6.

[21] Haber et al., “Ancient DNA”.

[22] Hildegard Kehrer-Sawatzki; David Cooper, “Understanding the recent evolution of the human genome: insights from human-chimpanzee genome comparisons”, Human Mutation 28, n. 2 (2007): 99-130.

[23] John Sanford; Wesley Brewer; Franzine Smith; John Baumgardner. “The waiting time problem in a model hominin population”, Theoretical Biology and Medical Modelling 12 (2015): artigo 18, 1-28.

[24] M. A. Wilson Sayres; K. E. Lohmuller; R. Nielsen, “Natural selection reduced diversity on human Y chromosomes”, PLoS Genetics 10 (2014): e1004064

[25] Veja, e.g., S. F. Schaffner; C. Foo; S. Gabriel; D. Reich; M. J. Daly; D. Altshuler, “Calibrating coalescent simulation of human genome imulation”, Genome Research 15 (2005): 1576-83; e H. Li; R.

Durbin, “Inference of human population history from individual whole-genome sequences”, Nature 475 (2011): 493-6.

[26] 1000 Genomes Project Consortium, “Global reference for human genetic variation”, 68-74.

[27] Ibidem.

[28] G. David Poznik; Yali Xue; Fernando L. Mendez; Thomas F. Willems; Andrea Massaia; Melissa A. Wilson Sayres; Qasim Ayub et al. “Punctuated bursts in human male demography inferred from 1,244 worldwide Y-chromosome sequences”, Nature Genetics 48, n. 6 (2016): 593-9.

[29] Para uma argumentação mais detalhada, veja Ola Hössjer; Ann Gauger; Colin Reeves, “Genetic modeling of human history part 1: comparison of common descent and unique origin approaches”, BIO-Complexity 2016, n. 3 (2016): 1-15.

[30] Dois dos primeiros artigos publicados sobre a existência de estrutura de blocos haplotípicos ao longo do genoma humano foram M. J. Daly; J. D. Rioux; S. F. Schaffner; T. F. Hudson; E. L. Lander, “High-resolution haplotype structure in the human genome”, Nature Genetics 29 (2001): 229-32; e S. B. Gabriel et al., “The structure of haplotype blocks in the human genome”, Science 296 (2002): 2225-9.

[31] S. Myers et al., “A fine-scale map of recombination rates and hotspots across the human genome”, Science 310 (2005): 321-4.

[32] M. Lynch; J. Conery; R. Burger, “Mutation accumulation and extinction of natural populations”, American Naturalist 146 (1995): 489-518.

[33] Fred. W. Allendorf; Nils Ryman, “The role of genetics in population viability analysis”, in: S. R. Bessinger; D. R. McCullough, orgs., Population viability analysis (Chicago: University of Chicago Press, 2002).

[34] Gonzalo Alvarez; Francesco C. Ceballos; Celsa Quinteiro, “The role of inbreeding in the extinction of a royal dynasty”, PLoS ONE 4, n. 4 (2009): e5175.

[35] N. E. Norton; R. Lew; I. E. Hussels; G. F. Little, “Pingelap and Mokil Atolls: historical genetics”, American Journal of Human Genetics 24 (1972): 277-89.

[36] 1000 Genomes Project Consortium, “Global reference for human genetic variation”, 68-74.

[37] John Sanford, Genetic entropy and the mystery of the genome, 3. ed. (Waterloo: FMS, 2008).

[38] Veja Sanford, Genetic entropy, e referências ali para estimativas das frações de mutações neutras, ligeiramente prejudiciais ou prejudiciais. Se o número total de alelos ligeiramente prejudiciais é grande, o efeito cumulativo também pode ser grande.

[39] Haber et al., “Ancient DNA”; S. Sankararaman et al., “The genomic landscape of neanderthal ancestry in present-day humans”, Nature 505 (2014): 43-9.

[40] Matthieu Deschamps et al., “Genetic signatures of selective pressures and introgression from archaic hominins at human innate immunity genes”, American Journal of Human Genetics 98 (2016): 5, doi (digital object identifier):10.1016/j.ajhg.2015.11.014; e Michael Danneman et al. “Introgression of neanderthal-and denisovan-like haplotypes contributes to adaptive variation in human toll-like receptors”, American Journal of Human Genetics 98 (2016): 22, doi:10.1016/j.ajhg.2015.11.015.

[41] Haber et al., “Ancient DNA”.

[42] P. S. Burgoyne; S. K. Mehadevala; J. M. A. Turner, ”The consequences of asynapsis for mammalian meiosis”, Nature Review Genetics 10 (2009): 207-16.

[43] J. C. Sanford; J. Baumgardner; W. Brewer; P. Gibson; W. ReMine, “Mendel’s accountant: a biologically reasonable forward-time population genetics program”, Scalable Computing: Practice and Experience 8, n. 2 (2007): 147-65.

[44] Veja Ola Hössjer; Ann Gauger; Colin Reeves, “Genetic modeling of human history part 2: a unique origin algorithm”, BIO-Complexity 2016, n. 4 (2016): 1-36.

[45] Durrett, Probability models.

[46] É possível que também sejamos capazes de testar situações mais detalhadas, como a época do primeiro casal ou de que região geográfica seus descendentes se espalharam. Atualizações sobre o progresso desse trabalho estão disponíveis em uniqueoriginresearch.org.

17

A pressão para aquiescer produz tendenciosidade na ciência

Christopher Shaw

resumo

A ciência tornou-se onipresente na sociedade moderna e é considerada por muitos o meio de resolver todos os nossos maiores problemas. Para muitos, a ciência transformou-se em uma nova religião, dotada de uma infalibilidade que se estende até a respostas para perguntas fundamentais sobre nossas origens e o propósito de nossa existência, perguntas que outrora eram tema de discussão de filósofos e acadêmicos religiosos. Em decorrência desse novo papel, o processo científico tem se afastado cada vez mais de sua base objetiva e se direcionado para uma subjetividade crassa, na qual cientistas renomados fazem, com frequência, asserções extremamente especulativas na mídia popular e até mesmo na imprensa científica. Expressões como “Creio/Cremos que…” se tornaram comuns entre alguns cientistas, especialmente nos campos da biologia evolutiva e cosmologia. Os “sumos sacerdotes” dessa nova religião, que chamaremos de “cientificismo”, são os piores transgressores, e muitos alcançaram prestígio internacional. Essa nova religião também tem, contudo, um lado sombrio, em sua

maior parte desconhecido: o controle da liberdade de pensamento. Como a maioria dos cientistas reconhece, a alocação de fundos para pesquisas e o sistema de revisão por pares das publicações científicas são seriamente falhos e servem para manter o status quo dentro da instituição, excluindo aqueles que são percebidos como hereges intelectuais. Novos pensamentos, novas ideias e percepções com frequência são vistos com suspeita e exigem avaliação não apenas de seu valor, mas, cada vez mais, de seu potencial de confrontar dogmas amplamente aceitos. De fato, essa foi a experiência quase universal da carreira inicial, coberta de zombaria, da maior parte dos laureados do Prêmio Nobel nas ciências. Novos recrutas do sistema têm de obedecer às regras, caso desejem obter cargos de treinamento, professorados e avanços na carreira.

. . . . .

I. Cientificismo: a nova religião

Os avanços científicos dos últimos dois séculos contribuíram de modo considerável para a produção de rápidas mudanças em praticamente todos os aspectos da vida, em especial, no que diz respeito às mudanças ambientais globais associadas à expansão da agricultura e da indústria necessárias para alimentar e manter uma população humana em acelerado crescimento. A ciência produziu inúmeros benefícios para a humanidade, sob a forma de inovações tecnológicas que geraram avanços sem precedentes na saúde, na nutrição e nas telecomunicações. As aparentes soluções para muitos dos problemas da vida e o modo de viver relativamente confortável das pessoas nas nações desenvolvidas provocaram a extinção de crenças cristãs tradicionais e sua substituição pela nova religião do cientificismo. A base lógica é simples: por que se sentir

obrigado a seguir regras muitas vezes inconvenientes e que interferem com o estilo de vida, definidas por um Deus criador, quando a ciência consegue resolver todos os nossos problemas? A igreja do cientificismo tem seus profetas e seu sacerdócio antiteístas, presentes em quase todos os campos da vida moderna e que praticam essa nova religião com zelo evangelístico quase incomparável, a começar por nossas escolas até o ensino superior. Aqueles que não se convertem e mantêm suas crenças bíblicas com frequência são sujeitados a insultos que, em geral, deixam implícita sua baixa inteligência. É interessante que, como veremos, a mesma estratégia é usada para cientistas que questionam o dogma científico aceito na instituição.

Em essência, o catecismo do cientificismo afirma que o Universo e a vida surgiram por meio de acidentes cósmicos, ao longo de vastos períodos e que, portanto, a existência humana não tem nenhum propósito definido. Os indivíduos têm liberdade de fazer o que bem entenderem, e não há base científica racional para conceitos morais como o bem e o mal. Somos informados de que não estamos sozinhos no Universo e de que, na verdade, é possível que existam muitos universos, dos quais o nosso é apenas um. Ao contrário do que se esperaria, esses dogmas não estão baseados em provas científicas na forma de evidências experimentais reproduzíveis, mas fundamentados em especulações ou crenças individuais. Stephen Hawking, citado em um artigo do site Mail Online com o título “Nova busca por vida alienígena”, disse:

Cremos que a vida surgiu espontaneamente na Terra. Portanto, em um Universo infinito, deve haver outras ocorrências de vida. Em algum lugar do cosmo, é possível que alguma vida inteligente esteja observando nossos sinais luminosos, ciente do que eles significam. Ou será que nossos sinais luminosos vagam por um cosmo sem vida, como faróis inobservados, anunciando que aqui, sobre uma só rocha, o Universo descobriu sua existência. De todo modo, não há pergunta maior. […] Precisamos saber.[1]

Declarações desse tipo não seriam consideradas científicas, e são mais coerentes com um sistema de crenças religiosas, mas, ao serem proferidas por um dos cientistas de maior destaque de nosso tempo, são tidas como factuais e verdadeiras pelo público em geral. Comentários subjetivos como esse, feitos por cientistas eminentes do nosso tempo, são corriqueiros, e muitos, especialmente os jovens, estão sendo iniciados de modo subconsciente nessa nova religião. A teoria evolutiva foi uma das primeiras áreas da ciência a percorrer esse caminho, e quaisquer explicações ou crenças alternativas a respeito das origens ou da diversidade da vida são tratadas como heresias na grande maioria das escolas; desvios desse dogma da instituição por parte de professores podem resultar, e de fato resultam, em processos judiciais ou demissão.

Craig Venter, biólogo molecular e empreendedor, entre suas grandes realizações científicas conseguiu produzir a primeira célula bacteriana sintética, que chamou Synthia.[2] Para muitos cientistas e não cientistas, ele estava "fazendo o papel de Deus", uma asserção que Venter negou, dizendo que não podia imitar alguém em quem ele não acreditava. Quando um entrevistador chamou a atenção para o fato de que alguns cientistas não descartavam a crença em Deus, Venter respondeu que essa era uma questão que esses cientistas precisavam conciliar, não ele, e que para ele havia fé ou ciência; não era possível ter as duas coisas.[3] Claro que muitos cientistas tiveram carreiras longas e ilustres ao mesmo tempo que mantiveram sua crença em Deus e, de fato, muitos dos elementos fundamentais de várias disciplinas científicas foram definidos por pessoas como essas. (Muitas vezes me pego sorrindo quando falo sobre a criação de Synthia por Venter, pois a considero um excelente exemplo de design inteligente, embora seja um derivado muito menos complexo da versão original.)

Em uma entrevista para o periódico King's Review, o eminente cientista Sydney Brenner comentou a respeito de sua experiência como cientista no período remoto de meados do século 20, uma

época sem igual de descobertas biológicas fundamentais, durante seu trabalho em Cambridge com inovadores pioneiros como Max Perutz, Francis Crick e Fred Sanger, todos posteriormente laureados com o Prêmio Nobel:

O que as pessoas não sabem é que, no princípio, era apenas um punhado de gente que via a luz, por assim dizer. Portanto, era como pertencer a uma seita evangélica, pois havia tão poucos membros, e todos os outros pensavam, de certo modo, que tinha algo de errado conosco.

Não estavam dispostos a crer. Claro que diziam: “O que vocês estão tentando fazer é impossível…”.

Lembro-me de que, quando ia a Londres para falar em encontros, as pessoas me perguntavam o que eu ia fazer lá, e eu costumava responder que ia pregar aos pagãos.[4]

A mensagem da verdadeira inovação científica muitas vezes é, portanto, recebida com zombaria pelos colegas, e é preciso um tipo especial de pessoa para perseverar e, por fim, ser vitoriosa. Sem esse foco unificado e determinado, a disciplina da biologia molecular não teria nascido naquela época. Brenner prosseguiu na entrevista: “Creio que dedicar-me à ciência foi a experiência mais incrível que tive, e agora passo um bocado de tempo tentando ajudar os mais jovens nessa área a desfrutá-la e a perceber que fazem parte de um mecanismo gigante, uma percepção que muita gente tem hoje”. Nas seções a seguir, consideraremos alguns dos motivos pelos quais jovens cientistas têm essa percepção.

II. Os caminhos típicos trilhados por um cientista de carreira

Depois de concluir o ensino médio, o jovem que deseja seguir carreira científica escolhe de modo criterioso um curso superior em sua área de interesse, geralmente em uma universidade com boa reputação naquela disciplina.

Depois de vários anos, geralmente de três a cinco, recebe um diploma de bacharel no curso escolhido. Nesse estágio, há diversas vias possíveis para uma carreira a serem seguidas. O recém-formado pode sair da universidade e ingressar diretamente no mercado de trabalho, especialmente se sua qualificação foi profissionalizante. Os que almejam ser professores de ensino médio geralmente obtêm a licenciatura e ingressam em uma carreira respeitável. Os que desenvolvem interesse por pesquisa científica, porém, estão apenas no começo de um período intenso de estudos de pós-graduação, que pode se estender de um a três anos de estudo em um programa de mestrado mais especializado, com trabalho em sala de aula e projetos de pesquisa, seguido de um doutorado de pesquisa ainda mais especializada, de três a sete anos. Muitas empresas exigem que cientistas em busca de um cargo de pesquisa e desenvolvimento tenham doutorado, e muitos dos que alcançam esse nível aceitam empregos desse tipo. Esses cargos com salários relativamente bons são convenientes para aqueles que têm dívidas, muitas vezes consideráveis, decorrentes dos gastos com estudos. A essa altura, é possível que estejam beirando os 30 anos.

Para os demais, que almejam uma carreira de pesquisa científica acadêmica, é preciso obter uma série de oportunidades de estudos de pós-doutorado como pesquisador, a fim de adquirir experiência relevante em técnicas ainda mais especializadas em áreas de pesquisas também cada vez mais especializadas.[5] A concorrência por esses cargos é ainda mais intensa do que pelos outros já descritos. Para obtê-los, os candidatos talvez precisem viajar para diversos lugares, o que gera gastos de mudança etc. Depois de completarem com êxito, em média, dois trabalhos nesses cargos,

com as devidas publicações acadêmicas associadas a eles, os aspirantes a cientistas pesquisadores, agora no meio da casa dos 30 anos, têm condições de se candidatar para as ainda mais raras posições acadêmicas com efetivação, pelas quais a concorrência é acirrada. Nesse estágio da carreira, os candidatos estudaram ou trabalharam recebendo salários baixos, em média, durante quinze anos, o que pesa para muitos deles, especialmente em sua vida social e pessoal. Para os poucos que obtêm efetivação em universidades, embora muitas batalhas tenham sido travadas e vencidas, a guerra ainda não acabou. Essas posições sempre têm períodos de experiência, por vezes de três anos, depois dos quais será obtida a relativa segurança da efetivação sujeita ao desempenho satisfatório, conforme a avaliação do corpo docente e/ou da administração da universidade. Esses indicadores de desempenho podem abranger quantidade de recursos para pesquisa, número e qualidade de publicação de estudos, e avaliações feitas pelos alunos para os quais eles lecionam. Aliás, em muitas instituições, os acadêmicos efetivados estão sujeitos a avaliações frequentes de desempenho que podem resultar em aumento de salário, promoção e, em alguns casos, na simples manutenção da posição.

Não é de surpreender, portanto, que, depois de serem submetidos a procedimentos de seleção tão rigorosos, os que chegam ao fim do processo sejam indivíduos extremamente talentosos, motivados e determinados. Contudo, em decorrência disso, é extremamente improvável que façam qualquer coisa que gere dissensão ou desfavor dentro de suas respectivas instituições universitárias ou científicas, em razão do medo nada absurdo de perder tudo o que se esforçaram tanto para obter. A ideia comum de que cientistas são livres pensadores, abertos a todo tipo de novas ideias e de que podem desenvolvê-las desimpedidamente não corresponde à realidade, e as seções a seguir permitirão entender um pouco melhor a ocorrência de controle nos processos de avaliação das universidades, na captação de recursos externos para pesquisa, na publicação dos resultados revisados por pares e como todos esses fatores se relacionam entre si.

III. O financiamento de pesquisas por meio de fundos externos

Quando o deão acadêmico de um colega meu lhe perguntou como ele se saía consideravelmente melhor do que seus colegas na captação de recursos externos para pesquisa, ele disse que “só se candidatava para os fundos quando tinha uma ideia boa e inédita”. Provavelmente essa é a impressão geral do público, mas é apenas aparência, não é real. Talvez cause surpresa para muitos saber que vários dos temas de pesquisas científicas não são escolhidos pelo cientista que se candidata para realizá-la, mas por aqueles que a custeiam. Esses temas de pesquisas e iniciativas especiais são motivados, em grande medida, por prioridades econômicas e políticas, e não pela curiosidade dos próprios cientistas, daí o movimento maior em direção à pesquisa aplicada e menor em direção a questões individuais inspiradas pela curiosidade. Embora essa situação possa ser considerada um caminho lógico para maximizar os trabalhos de pesquisa, a fim de produzir benefícios econômicos, especialmente tendo-se em conta que muitas das pesquisas dependem de fundos públicos, na verdade impede que inovadores trabalhem em projetos que seriam considerados não convencionais, e é exatamente nesses projetos que as verdadeiras descobertas inovadoras surgem com mais frequência.

Os recursos externos para pesquisa em universidades vêm de diversas fontes, entre elas fundos federais ou de outras partes do governo, instituições beneficentes dedicadas a causas específicas, empresas, filantropia e legados. Esses fundos podem ser alocados de várias maneiras, como para projetos específicos que tratam de questões específicas de pesquisa, equipamentos importantes e nova infraestrutura. Embora cada fonte de recursos possa ser abordada para todos esses usos, as principais fontes de recursos externos para projetos específicos de pesquisa são o governo, instituições beneficentes e empresas.

Cada fonte opera de formas diferentes, com prioridades diferentes. Os fundos do governo são distribuídos entre organizações com enfoque amplo de pesquisa, subdivididas em painéis de interesses ou temas distintos que, por sua vez, podem ser divididos periodicamente em grupos de iniciativa. As solicitações geralmente são submetidas à revisão por pares, a qual é feita por analistas escolhidos de um grupo indicado pelo solicitante ou pelo painel, ou uma combinação de ambos. Decisões finais a respeito de recursos são tomadas pelo painel específico, que leva em conta as revisões e avaliações externas feitas pelos pares e, com frequência, apresenta perguntas aos solicitantes e faz comentários resultantes desse processo, para que sejam respondidos antes da decisão final. Não é incomum essas perguntas/comentários serem extremamente subjetivos e mostrarem claramente que os analistas não leram a proposta com atenção e/ou não a entenderam.

Com frequência, as instituições beneficentes têm conselhos deliberativos constituídos de especialistas em sua área de interesse, como no caso de uma doença específica e, muitas vezes, também se valem de revisões externas feitas por pares durante o processo de decisão. Por motivos de segurança intelectual, as empresas analisam a concessão de fundos internamente, por meio da consultoria de especialistas e líderes de equipe e, em geral, custeiam áreas de interesse comercial específico para sua empresa, mas também podem custear pesquisas mais fundamentais caso sejam consideradas de importância estratégica.

Embora diversas fontes externas de recursos sejam extremamente importantes para o mecanismo de pesquisa, as prediletas e predominantes são as do governo. Existem vários motivos para isso, entre eles o fato de que essas são as fontes mais concorridas, mas também que, por vezes, fornecem fundos que cobrem todos os custos econômicos gerados pela pesquisa para a administração da universidade. A natureza altamente concorrida para a obtenção desses fundos (com frequência não mais que 10% das propostas são aceitas) costuma ser usada por administradores como índice de qualidade da pesquisa do solicitante, o que pode ter implicações

para sua promoção. E, evidentemente, esses fundos lubrificam a máquina burocrática. Por esses motivos, os cientistas são incentivados a candidatar-se para esses fundos com altíssima prioridade. Para elaborar uma proposta bem redigida, podem ser necessários vários meses, e pelo baixo nível de êxito em potencial, essa tarefa coloca um peso considerável sobre os pesquisadores. É possível imaginar um pesquisador recém-efetivado escrevendo uma proposta que questione um dogma aceito ou proponha uma ideia nova, tendo em mente que as pessoas responsáveis pela decisão final sobre os recursos construíram carreiras com base no dogma estabelecido e talvez até sejam autoras dele? Quando levamos em conta tudo o que está em jogo nesse processo, não é de surpreender que a grande maioria dos candidatos resolva não criticar demais o que os antecedeu, mas descrever um estudo que desenvolva algo publicado anteriormente. Os nomes e afiliações dos membros de painéis para a alocação de fundos nacionais de pesquisa geralmente são divulgados, e seria tolice não se valer das informações a respeito deles ao examinar suas publicações. Uma vez que muitas universidades têm representantes nesses painéis nacionais, muitas vezes é proveitoso conversar com eles antes de apresentar uma proposta. Há um bocado de coisas em jogo nesse processo e, de tudo o que é esperado de um acadêmico de universidade, é provável que essa seja a área que causa mais tensão, devido à enorme incerteza de êxito.

Quando um eminente colega meu, com um bom histórico de captação de recursos para pesquisa, estava falando a um grupo de cientistas recém-contratados, alguém lhe perguntou qual era a diferença entre uma proposta bem-sucedida e uma proposta malsucedida. Ele afirmou que não tinha como responder a essa pergunta, pois, a seu ver, havia escrito solicitações magníficas que não haviam recebido recursos, enquanto outros a respeito dos quais ele não tinha uma opinião muito favorável haviam recebido recursos. Em essência, observadas as mesmas condições, os fundos não passam de uma loteria, talvez decidida pelo fato de que um analista estava de mau humor antes de escrever seu relatório ou de alguém que não conhece bem a ciência produzir uma avaliação equivocada.

Sir Harry Kroto, vencedor do Prêmio Nobel de química em 1996 pela descoberta do carbono 60, recordou em uma entrevista para o jornal Guardian:

“É normal ficar sabendo por meio de boatos que se está concorrendo [ao Prêmio], mas no dia eu esqueci completamente e fui a um pub almoçar.”

A sequência de acontecimentos teve uma bela ironia, pois apenas algumas horas antes, para enorme vergonha do Conselho de Engenharia e Pesquisa de Ciência Física (Reino Unido), a solicitação dele para um fundo de 100 mil libras para pesquisa sobre exatamente o mesmo assunto havia sido recusada.[6]

Sidney Brenner, em seu estilo inimitável, descreve o cenário atual para obtenção de fundos para pesquisa:

Nem mesmo Deus conseguiria recursos hoje, pois alguém no comitê diria: “Puxa, são experimentos interessantes (criação do Universo), mas nunca foram repetidos”. E alguém mais diria: “Verdade. Além disso, ele realizou esses experimentos muito tempo atrás. O que tem feito recentemente?”. E, para completar, um terceiro declararia: “Ele publicou tudo em uma revista científica que não tem revisão por pares (A Bíblia)”.[7]

Em resumo, portanto, o sistema de treinamento e contratação de jovens cientistas exige muitos anos (até quinze) de trabalho árduo e investimento financeiro em um ambiente altamente competitivo. O ponto final desse esforço é um cargo de acadêmico efetivado em uma universidade, mas o processo de seleção não termina aí. A

obtenção de recursos externos para pesquisa é um importante fator para consolidar a efetivação, e é usado pelos administradores para tomar decisões referentes ao progresso na carreira, com frequência por meio de rigorosos procedimentos anuais de avaliação. Em grande medida, a busca por êxito nesse âmbito impede os cientistas de correrem riscos elevados ao propor novas ideias em solicitações de fundos, e a maioria adota para a pesquisa uma abordagem de desenvolver o que já existe, sem atacar ou questionar a forma consagrada de pensar. E lá se vai a ideia amplamente difundida entre o público em geral de que cientistas que realizam pesquisa acadêmica são livres pensadores sem impedimento algum.

IV. O processo de publicação revisada por pares

O processo de publicação revisada por pares pode ser definido como a revisão de um manuscrito científico por um pequeno número de cientistas que trabalham na mesma área do tema apresentado no texto e avaliam sua qualidade de forma objetiva. A maioria dos cientistas questionaria a objetividade desse processo, mas há uma percepção geral de que ele é o melhor que temos, na falta de uma alternativa. Mas será que é bom o suficiente, no século 21, ter um sistema subjetivo com tendenciosidade endêmica e que pode, efetivamente, solapar a disseminação de novas informações e ideias, influenciando a carreira de acadêmicos de modo injusto e não regulamentado?[8]

Sidney Brenner escreveu em um tributo a seu colega Fred Sanger (Prêmio Nobel de química em 1958 e 1980), publicado na revista Science:

Um Fred Sanger não sobreviveria no mundo da ciência nos dias de hoje. Com relatórios e avaliações contínuos, algum comitê iria notar

que ele publicou pouca coisa relevante entre a insulina em 1952 e seu primeiro artigo sobre sequenciamento de RNA em 1967, com outro longo hiato até o sequenciamento de DNA em 1977. Ele seria taxado de improdutivo, e seu pouco sustento pessoal lhe seria negado. Não temos mais uma cultura que permita a indivíduos embarcar em projetos de longo prazo e que hoje seriam considerados extremamente arriscados.[9]

É interessante observar que, seguindo uma linha parecida, Peter Higgs, que recebeu um Prêmio Nobel mais recentemente pela predição do bóson que leva seu nome, falou em uma entrevista ao jornal Guardian que duvidava que uma descoberta semelhante pudesse ser realizada na cultura acadêmica atual, devido às expectativas de que os acadêmicos realizem trabalhos colaborativos e produzam artigos incessantemente. Prosseguiu dizendo: “é difícil imaginar como eu teria paz e sossego suficientes, no clima atual, para fazer o que fiz em 1964”.[10] Esses expoentes da ciência não estão errados, e são poucos os cientistas de carreira nos meios acadêmicos de hoje que discordariam de suas opiniões. Talvez um dos motivos pelos quais tantos cientistas vencedores do Prêmio Nobel critiquem a subjetividade do sistema de revisão por pares seja o fato de que, no início de suas carreiras, artigos nos quais descreviam as descobertas iniciais que os tornaram premiados foram rejeitados por seus pares.[11]

Entre esses “laureados rejeitados” estão Arne Wilhelm Kaurin Tiselius (1948, química), Hideki Yukawa (1949, física), Hans Adolf Krebs (1953, fisiologia/medicina), John Bardeen (1956, física), Pavel Alekseyevich, Ilya Mikhailovich Frank e Igor Yevgenyevich Tamm (1958, física), Arthur Kornberg e Severo Ochoa (1959, fisiologia/medicina), Frank Macfarlane Burnet (1960, fisiologia/medicina), Eugene Paul Wigner (1963, física), Murray Gell-Mann (1969, física), John Bardeen (1972, física), Baruch Samuel Blumberg (1976, fisiologia/medicina), William Nunn Lipscomb (1976, química), Rosalyn Yalow (1977, fisiologia/medicina), Herbert Charles

Brown (1979, química), Henry Taube (1983, química), John Charles Polanyi (1986, química), Gerd Binnig e Heinrich Rohrer (1986, física), Stanley Cohen (1986, fisiologia/medicina), Harbut Michel (1988, química), Richard Robert Ernst (1991, química), Michael Smith e Kary Banks Mullis (1993, química), Martin Rodbell (1994, fisiologia/medicina), David Morris Lee, Douglas Dean Osheroff, Robert Coleman Richardson (1996, física), Paul Delos Boyer (1997, química), Robert Francis Furchgott e Louis J. Ignarro (1998, fisiologia/ medicina), Gunther Blobel (1999, fisiologia/medicina), Herbert Kroemer (2000, física). Entre as revistas científicas que rejeitaram seus artigos estão Nature, Physical Review, Journal of Biological Chemistry, Journal of the American Chemical Society, Journal of Organic Chemistry, Chemical Reviews, Physical Review Letters, Journal of Chemical Physics, Science, Analytical Biochemistry, Applied Physics Letters e Journal of Clinical Investigation.

Como se pode ver, com base nessa lista, a rejeição de artigos por revistas científicas bastante conhecidas e altamente respeitadas não é específica a determinadas disciplinas.

Houve, portanto, uma “mudança de clima” mais fundamental e drástica na ciência acadêmica ao longo das últimas décadas, uma mudança tão grande e séria que os inovadores de nossa sociedade global têm encontrado dificuldade em se desenvolver ou mesmo em sobreviver. Como isso aconteceu, e por que deixamos que acontecesse?

Um dos motivos mais óbvios para essa ocorrência se encontra na comercialização de instituições acadêmicas. Poucos acadêmicos negariam que as instituições não podem operar com prejuízo; hoje em dia, porém, a motivação é maximizar os lucros. Para isso, a parte administrativa das universidades cresceu consideravelmente, e o antigo conceito de administradores como equipe de apoio para os acadêmicos agora foi, efetivamente, invertido. Muitos acadêmicos agora se consideram nada mais do que fontes de lucro para uma administração cada vez mais próspera, que retém para as

próprias necessidades parte dos recursos dedicados a pesquisas e que, tendo recebido poder para agir desse modo, estabelece as prioridades para as avaliações acadêmicas, o que abrange as somas a serem obtidas externamente para cada grau acadêmico, número de alunos de pós-graduação a serem orientados,[12] e número e qualidade de artigos revisados por pares a serem publicados. Em alguns sistemas acadêmicos, como o do Reino Unido, o número de publicações de qualidade não é um aspecto da avaliação acadêmica importante, desde que cada acadêmico efetivado tenha publicado o número mínimo (geralmente de três a cinco) em avaliações periódicas (feitas a cada cinco anos) de produtividade de pesquisa realizadas pelo governo central. Deixar de produzir o número exigido de artigos pode ter efeitos negativos sobre a capacidade de o acadêmico realizar as pesquisas de seu interesse, ou mesmo consequências bem piores. O fato de a revisão por pares ser um aspecto fundamental tanto da publicação de artigos como da obtenção de recursos externos exige uma análise mais detalhada.

Sydney Brenner comentou a respeito da revisão por pares:

E é claro que todos os acadêmicos dizem que precisamos da revisão por pares. No entanto, não acredito nela, pois, a meu ver, é extremamente distorcida e, como observei, é simplesmente uma regressão à média. A meu ver, a revisão por pares tem sido um obstáculo para a ciência. Aliás, creio que se tornou um sistema inteiramente corrompido. Está corrompido em vários aspectos, a saber, que cientistas e acadêmicos entregaram aos editores dessas revistas o poder de julgar a ciência e os cientistas. Há universidades nos Estados Unidos, e ouvi de diversos comitês, que não levam em consideração as publicações feitas em revistas com baixos fatores de impacto. É verdade que as pessoas estão tentando fazer algo, mas não me parece que seja publicar ou perecer, e sim, publicar nos lugares certos [ou perecer]. E esse fato reuniu um grupo extremamente ridículo. Escrevi uma coluna durante vários anos na

década de 1990 em uma revista chamada Current Biology. Em um dos artigos, “Hard cases” [Casos difíceis], fiz campanha contra essa [cultura], pois, em minha opinião, ela não apenas é negativa, mas também está corrompida. Em outras palavras, coloca o julgamento nas mãos de pessoas que, na realidade, não têm motivo algum para exercê-lo. E tudo isso foi feito para ajudar o comércio, pois agora são organizações gigantescas que ganham dinheiro com essa atividade.[13]

Há vários fatores discriminantes usados na discussão de publicações científicas, e pode ser proveitoso investigar em mais detalhes seu significado.

Revistas de alto fator de impacto

“Fatores de impacto” para revistas científicas são algo relativamente novo no cenário de publicações e fornecem aos administradores de instituições acadêmicas uma pontuação numérica para a qualidade de determinada publicação. Ou será que não?[14] Esses fatores são resultantes da avaliação de uma gama de parâmetros, como número de citações e “taxas de decadência” de citações ao longo do tempo, mas são valores médios fornecidos para as revistas em geral, e não especificamente para seus artigos individuais. É possível, portanto, que dois artigos publicados na mesma revista tenham pontuações individuais radicalmente distintas. De fato, já aconteceu de um artigo individual publicado em uma revista de alto impacto ter uma pontuação de impacto menor do que um artigo publicado em uma revista de impacto menor. Algumas revistas têm uma pontuação de impacto inferior, devido ao enfoque altamente especializado da disciplina, enquanto outras têm pontuação de impacto superior, em virtude de sua natureza mais generalizada. Observou-se que algumas revistas com alto fator de impacto, que se

tornaram mais seletivas quanto aos artigos que aceitam, na realidade obrigam os colaboradores a enviar seus artigos para revistas de menor impacto. Por ironia, em um período curto (pois os fatores de impacto são reavaliados anualmente), algumas das primeiras revistas tiveram uma redução no fator de impacto, enquanto as últimas tiveram um aumento. Na realidade, portanto, fatores de impacto não são um indicador de qualidade de artigos individuais e podem mudar em um período curto. Infelizmente, hoje em dia os fatores de impacto são amplamente usados pelas administrações de universidades como forma de medir o valor e a reputação da produção acadêmica de cientistas individuais, o que traz à mente a observação de Albert Einstein: “Nem tudo o que pode ser contado conta, e nem tudo o que conta pode ser contado”. Um de meus mentores, professor titular do National Institutes of Health e membro da National Academy of Sciences nos Estados Unidos, rejeitava veementemente os fatores de impacto como forma de medir a qualidade de uma publicação. Como químico e farmacologista de prestígio, ele costumava dizer que, ao longo da maior parte de sua carreira, publicou seus artigos nas revistas mais apropriadas para que seu trabalho fosse lido pelas pessoas mais apropriadas: seus colegas de pesquisa. Essas também eram as pessoas mais apropriadas para avaliar o impacto e a importância relativos de seu trabalho.

Revisão por pares

A definição de revisão por pares apresentada anteriormente pode parecer bem fundamentada para a maioria das pessoas: a revisão de um manuscrito científico por um pequeno número de cientistas que atuam na mesma área do tema apresentado no trabalho e que avaliam objetivamente sua qualidade. No entanto, não é o que acontece no caso de algumas revistas, pois as decisões quanto à publicação com frequência são tomadas por um editor ou subeditor, e cartas de rejeição muitas vezes trazem expressões que fazem

referência ao grande número de artigos que receberam, falta de espaço na revista e a sugestão de que o artigo seja enviado para uma revista mais especializada. Com mais frequência, porém, depois que o artigo é entregue, pede-se que os autores forneçam o nome de vários possíveis revisores e, por vezes, de indivíduos que eles não gostariam que revisassem o artigo e, então, o editor reserva-se o direito de usar alguns dos revisores sugeridos ou todos eles, ou de escolher os próprios revisores. Mais comumente, os editores usam no mínimo três revisores para cada artigo entregue. No mundo dos cientistas profissionais, como em qualquer outro âmbito da vida, há pessoas com as quais os autores se entendem e outras com as quais eles não se entendem e, portanto, os autores têm a tendência de escolher como revisores seus colegas amistosos, e não seus rivais. No entanto, pode acontecer de a maioria dos colegas de um autor em determinada área de pesquisa científica ser constituída de rivais dele, especialmente se estão no mesmo sistema acadêmico/país e competem pelos mesmos recursos para pesquisas semelhantes. Será que esses “pares” podem, de fato, ser inteiramente objetivos na avaliação do artigo entregue por seu rival? Ao longo de muitos anos de publicação de artigos científicos, um autor produtivo é capaz de desenvolver aptidão para identificar as fontes das revisões, com base em vários indícios no estilo de redação e uso de termos. Por vezes, essas revisões trazem declarações obviamente subjetivas, na ausência igualmente óbvia de argumentos objetivos, mostrando a evidente relutância de determinado revisor em ver o artigo ser publicado.

Decisões editoriais de aceitar ou rejeitar um artigo depois da revisão levam em conta o consenso entre os três revisores chamados ou, quando há controvérsia, pode acontecer de o editor usar revisores adicionais ou ainda tomar a decisão pessoalmente. Com frequência, porém, há revisões escritas por indivíduos que evidentemente não conhecem o tema ou que fazem declarações incorretas do ponto de vista fáctico. No passado, a maioria dos editores abria espaço para uma réplica a essas anomalias, mas essa prática é cada vez mais rara no clima atual de publicações. O sistema de revisão por pares para publicações acadêmicas, conforme sua presente constituição,

rejeita, portanto, alguns artigos cientificamente válidos e, em contrapartida, aceita alguns que não o são. No caso de alguns destes últimos, embora não de todos, há uma retratação posterior, enquanto alguns dos primeiros talvez nunca apareçam em forma impressa. Críticos de descobertas científicas abalizadas, mas que fogem à regra, citam com frequência que elas não foram submetidas à publicação revisada por pares, embora fique evidente que esse é um argumento superficial. Muitos dos chamados gurus da ciência moderna disseminam seu dogma pseudocientífico, muitas vezes absurdo e não comprovado, na imprensa popular, e está se tornando cada vez mais evidente que o público é influenciado sem perceber por esses dogmas, crente de que são fatos científicos autênticos. Em contrapartida, o sistema atual de revisão por pares, tanto na captação de recursos para pesquisa quanto na publicação de artigos, concentra-se, em grande medida, em manter o status quo e, com frequência, despreza categoricamente ideias genuínas e descobertas inéditas. Essa tem sido e continua sendo a experiência de vários cientistas inovadores, entre eles a maioria dos laureados do Prêmio Nobel (observe, mais uma vez, nossa longa lista de “laureados rejeitados” acima).

Embora fique evidente que o processo de revisão por pares é altamente subjetivo em vários aspectos, muitos autores se perguntam se existe, de fato, tendenciosidade no processo. A resposta é sim, com a presença de elementos de sexismo e nepotismo. Há fortes evidências de preconceito contra mulheres na concessão de fundos para pesquisa, bem como de tendenciosidade para resultados favoráveis quando os candidatos são autores famosos na lista de autores e/ou em função do nível de prestígio da instituição em que a pesquisa foi realizada. Também pode haver tendenciosidade quanto ao país em que a pesquisa foi realizada e se sua publicação contém resultados negativos relacionados a um novo estudo ou que mostram a incapacidade de reproduzir um estudo publicado em uma ocasião anterior, especialmente na mesma revista. O lado mais sinistro do processo consiste no fato de que revisores podem roubar ideias do autor e apresentá-las como se fossem suas mais adiante e/ou podem protelar a publicação,

caso seu grupo de pesquisa esteja trabalhando no mesmo problema ou em problemas semelhantes.

Editores e comitês editoriais (revisores) são constituídos de membros de sociedades científicas específicas e/ou de cientistas que trabalham na mesma disciplina ou em uma disciplina relacionada e, por inferência, esses indivíduos trabalham e competem em áreas semelhantes, senão idênticas. Tradicionalmente, as revistas de pesquisa são administradas por sociedades científicas específicas e, em tempos mais recentes, por editoras. Em ambos os casos, os recursos alocados para produzir essas revistas, e por vezes os lucros associados a elas, vinham de assinaturas para acesso feitas por bibliotecas universitárias e, com menos frequência, por indivíduos. No entanto, nos últimos anos, há uma tendência na área da publicação científica de mover-se em direção ao “livre acesso”, motivado inicialmente pelo desejo de agências mantenedoras governamentais de disponibilizar ao público geral os resultados de pesquisas custeadas por elas. À primeira vista, esse desejo pode parecer bom, mas tem um custo substancial. A maioria dessas agências fornece fundos para livre acesso pelo público ou, quando isso não acontece, os recursos são fornecidos por fundos especiais em universidades. O custo desse processo para as agências doadoras/ universidades, bem como os lucros a serem obtidos pelas editoras, não são triviais e, portanto, tem ocorrido uma verdadeira explosão no número de revistas de livre acesso e revistas tradicionais que agora oferecem esse serviço alternativo. Embora algumas revistas de livre acesso tenham começado como revistas com altos fatores de impacto, seletivas e de qualidade elevada, muitas se tornaram depósitos de trivialidades, à medida que os altos lucros possíveis começaram a se concretizar. O processo de revisão por pares não sofreu grandes mudanças, mas a abordagem se tornou menos rigorosa, realizada por revisores acadêmicos que, muitas vezes, não são especialistas no assunto, mas que ainda recebem pouca remuneração por sua contribuição profissional.

Outro fator assustador que resulta de procedimentos de revisão menos rigorosos é o aumento da probabilidade de publicação de dados fraudulentos, interpretados equivocadamente ou seletivos que não podem ser reproduzidos pelo leitor interessado. A reprodução por outros grupos de pesquisa de dados publicados é um aspecto fundamental de validação na pesquisa e, com frequência, revela esse tipo de negligência. Para surpresa de muitos de fora do campo da pesquisa científica, esses comportamentos indevidos não são incomuns. Em um artigo publicado na revista New Scientist, Sonia van Gilder Cooke escreveu:

"Ouvir a música When I'm sixty-four, dos Beatles" pode tornar você mais jovem. Esse efeito miraculoso, chamado "rejuvenescimento cronológico" foi revelado na revista Psychological Science, em 2011. Não era uma farsa, mas você está certo de ter suspeitas. O objetivo era mostrar como é fácil gerar evidências estatísticas a favor de quase qualquer coisa, simplesmente ao escolher métodos e dados como pesquisadores fazem todos os dias. O artigo causou empolgação entre psicólogos e tornou-se o mais citado na história da revista. No ano seguinte, o psicólogo vencedor do Prêmio Nobel, Daniel Kahneman, colocou lenha na fogueira com um e-mail aberto, enviado para psicólogos sociais, advertindo que haveria uma "tragédia" se eles não tomassem jeito.[15] A questão só teve uma definição, porém, no ano passado, com a publicação de um artigo na revista Science. Ele descrevia o resultado do extenso trabalho realizado de reproduzir cem experimentos psicológicos publicados nas mais importantes revistas. O índice de sucesso foi pouco superior a um terço. As pessoas começaram a falar de uma "crise" na psicologia. Na verdade, o problema vai muito além da psicologia; resultados duvidosos são assustadoramente comuns em vários campos da ciência. É preocupante que pareçam ser especialmente incertos em áreas que exercem impacto direto sobre o bem-estar humano, como a ciência que está por trás de decisões diárias políticas, econômicas e da saúde. Não é de admirar que denunciantes estejam tentando investigar com urgência por que

esse problema tem ocorrido, qual é a sua extensão e o que pode ser feito para saná-lo.[16]

Em um estudo sobre a revisão por pares, Fiona Godlee concluiu que "ela não se sai bem em detectar pesquisas inovadoras nem em excluir publicações fraudulentas, plagiadas ou redundantes".[17] Talvez a constatação mais preocupante tenha sido de que o processo, com frequência, não é capaz de detectar inovações. Na conclusão de Richard Smith, CEO da UnitedHealth Europe, em seu artigo "Peer review: a flawed process at the heart of science and journals" [Revisão por pares: um processo falho no cerne da ciência e das revistas científicas], publicado na revista Journal of the Royal Society of Medicine, declarou: "A revisão por pares tornou-se, portanto, um processo falho, repleto de defeitos facilmente identificáveis e com poucas evidências de que funciona. Não obstante, é provável que continue a ser fundamental para a ciência e para as revistas científicas, pois não há alternativa óbvia, e cientistas e editores continuam a crer na revisão por pares. Que estranho a ciência ser arraigada em uma crença".[18]

V. Resumo e considerações finais

A ciência é considerada por muitos um meio inteiramente objetivo de estabelecer uma cosmovisão contemporânea como alternativa para a cosmovisão baseada na fé, descrita na Bíblia. De modo simples, a ciência costuma afirmar que os chamados fatos científicos geram uma interpretação superior dos motivos para a existência do Universo e das partículas subatômicas que o constituem, bem como para o surgimento da vida, das biomoléculas que a compõem e sua evolução gradativa, a fim de constituir formas múltiplas e diversas de vida. No entanto, a ciência não é onisciente e está sujeita a revelações frequentes e, muitas vezes, espantosas

de que conceitos outrora considerados verdade absoluta de fato não o eram. As origens do Universo e da vida em si não foram provadas cientificamente e, ainda hoje, representam importantes perguntas sem resposta, embora essa realidade não costume ser declarada em discussões abertas nem em livros didáticos. Muitos dos dogmas fundamentais associados ao cientificismo são aceitos pela fé ou, para usar um termo científico mais apropriado, por especulação. Os chamados dogmas científicos a respeito das origens do Universo e da vida não correspondem, por si mesmos, a um dos atributos essenciais do processo científico, a saber, o de ter evidências sólidas e testáveis. Qualquer coisa aquém disso é, portanto, um sistema com base na fé, fato que pode causar surpresa para muitos.

Outro fato surpreendente que observamos é que a ciência em si, e praticamente todo o mecanismo que a compõe, está sujeita à tendenciosidade. Jovens aspirantes a cientistas pesquisadores têm de passar por um longo período de estudo e treinamento e, se tiverem sorte, podem ser efetivados em uma universidade entre 30 e 35 anos de idade, depois de investirem um bocado de tempo e de recursos financeiros e, com frequência, terem formado vínculos pessoais e sociais que podem ter impacto sobre a objetividade de seu trabalho. Nessas circunstâncias, é possível que tenham pouco interesse em questionar a instituição científica. No passado, uma vez que o pesquisador obtinha um cargo efetivado, tinha liberdade de investigar novas ideias que questionassem dogmas aceitos, sem medo de ser demitido, mas em tempos mais recentes essa cláusula contratual praticamente desapareceu dos meios acadêmicos. Em muitas instituições, agora os acadêmicos são submetidos a avaliações regulares pela administração, para medir seu progresso por meio da análise de indicadores de desempenho e, caso não cumpram esses critérios arbitrários, podem não progredir nas faixas salariais nem receber promoções e, por fim, podem ser demitidos da área em que escolheram atuar.

O desempenho do cientista pesquisador muitas vezes é definido por critérios como a quantidade e a fonte de recursos externos para pesquisa, o número e a qualidade de publicações revisadas por

pares e o número de alunos de pesquisa de pós-graduação sob sua supervisão. Para alguns pesquisadores que dedicam tempo considerável ao ensino universitário, também há a avaliação fornecida pelos estudantes. Desse modo, o acadêmico precisa dedicar um bocado de tempo a escrever propostas para captar recursos e artigos para publicação, supervisionar alunos de pesquisa e preparar e ministrar aulas.

Aqueles que seguem a carreira de cientistas pesquisadores precisam, portanto, cumprir certas “diretivas”, caso desejem ser bem-sucedidos nesse ambiente extremamente competitivo, e o questionamento de dogmas ou práticas consagradas em suas respectivas áreas de escolha seria prejudicial para um avanço rápido e tranquilo na carreira. Esse é um dos principais motivos pelos quais tantos permanecem em silêncio ou são cautelosos naquilo que falam e escrevem, enquanto trabalham em determinada instituição, escolhendo seguir as ideias e princípios gerais desta. No entanto, depois que muitos cientistas se aposentam e/ou recebem um prêmio importante como o Nobel, eles têm a liberdade de falar abertamente sobre a tendenciosidade e os problemas na ciência, como é o caso de alguns autores citados neste capítulo.

Talvez a melhor maneira de resumir este capítulo seja com um artigo escrito por Lee Smolin e publicado na revista Physics Today com o título “Por que não existe nenhum ‘novo Einstein’”, no qual ele analisa a situação de cientistas inovadores, com pensamento independente, naquilo que chama “ambiente hostil” em que se encontram no momento. Ele escreve:

Os [pesquisadores] que seguem programas de pesquisa grandes e com amplos recursos têm muitos cientistas mais experientes para promover sua carreira. Os que inventam os próprios programas de pesquisa geralmente não contam com esse apoio e, portanto, em geral não são devidamente valorizados e considerados. Os que têm a capacidade extraordinária de fazer novas perguntas ou de reconhecer hipóteses não investigadas, ou que conseguem pegar

ideias de um campo e aplicá-las a outro se encontram, muitas vezes, em desvantagem, quando o objetivo é contratar a melhor pessoa em uma área consolidada. No atual sistema, os cientistas sofrem grande pressão para seguir os programas de pesquisa definidos e liderados por cientistas poderosos e mais experimentes. Aqueles que escolhem seguir os próprios programas entendem que suas perspectivas de carreira serão prejudicadas. Não valorizamos devidamente o fato de que ainda existem aqueles que têm a coragem de seguir o próprio caminho. É fácil escrever uma porção de artigos, quando se continua a aplicar técnicas plenamente conhecidas. Os que desenvolvem as próprias ideias precisam trabalhar com mais afinco para obter cada resultado, pois estão desenvolvendo, ao mesmo tempo, novos conceitos e as tecnologias para explorá-los. Portanto, é comum publicarem menos artigos, e seus artigos serem citados com menos frequência do que os daqueles que contribuem com algo que centenas de pessoas já estão fazendo.[19]

Fica evidente, portanto, que o atual sistema de concessão de recursos, revisão e publicação de pesquisas científicas em vez de facilitar o trabalho das mentes brilhantes, inovadoras e questionadoras serve para torná-lo ainda mais repleto de dificuldades e exigências do que o trabalho de seus pares aquiescentes. Talvez esse seja um dos motivos pelos quais a literatura de pesquisa atual traz, predominantemente, estudos que desenvolvem descobertas científicas revolucionárias anteriores, e não estudos de natureza transformadora. Diante do fato de que a pesquisa científica hoje recebe consideravelmente mais fundos do que em qualquer outra época da história humana, a instituição científica precisa, com urgência, de uma revolução em suas práticas operacionais, a fim de eliminar os vários pontos em seus procedimentos em que ocorre tendenciosidade em todas as suas formas. Não basta a instituição reconhecer que os sistemas de nomeação, promoção e avaliação acadêmica e a revisão por pares de concessão de recursos e de publicações são falhos, mas são o

melhor que temos. Também é inaceitável que temas de pesquisa e iniciativas de custeio sejam definidas por políticos e administradores, e que os textos que aparecem em forma publicada sejam a decisão final de editores de revistas. As prioridades da ciência precisam ser definidas pelos próprios cientistas, e a liberdade de pensamento e de ideias diversas deve ser a principal força propulsora desses processos.

Parafraseando Albert Einstein, “Os problemas que enfrentamos hoje não podem ser resolvidos pelas mentes que os criaram”.

[1] Stephen Hawking, citado por Richard Gray, “New hunt for alien life: professor Stephen Hawking and Russian billionaire back $100 million quest to find ET by 2025”, Daily Mail (July 20, 2015), disponível em: http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3168066/New-hunt-alien-life-launched-Professor-Stephen-Hawking-backs-100-million-search-extraterrestrial-signals.html, acesso em: 25 out. 2016 (grifo do autor).

[2] Richard Alleyne, “Scientist Craig Venter creates life for first time in laboratory sparking debate about ‘playing God’”, The Telegraph (May 20, 2010), disponível em: http://www.telegraph.co.uk/news/science/7745868/Scientist-Craig-Venter-creates-life-for-first-time-in-laboratory-sparking-debate-about-playing-god.html, acesso em: 25 out. 2016.

[3] Craig Venter in: “SPIEGEL interview with Craig Venter: ‘We have learned nothing from the genome’”, SPIEGEL Online (July 29, 2010), disponível em: http://www.spiegel.de/international/world/spiegel-interview-with-craig-venter-we-have-learned-nothing-from-the-genome-a-709174-3.html, acesso em: 25 out. 2016.

[4] Citado em Elizabeth Dzeng, “How academia and publishing are destroying scientific innovation: a conversation with Sydney Brenner”, King’s Review (February 24, 2015), disponível em: http://kingsreview.co.uk/articles/how-academia-and-publishing-are-destroying-scientific-innovation-a-conversation-with-sydney-brenner/.

[5] Cynthia N. Fuhrmann; Philip S. Clifford; Jennifer A. Hobin; Bill Lindstaedt, “Narrowing choices, what career path is right for you?”, Science (September 24, 2013), disponível em: http://www.sciencemag.org/careers/2013/09/narrowing-choices-what-career-path-right-you; Kendall Powell, “The future of the postdoc”, Nature 520, n. 7.546 (April 7, 2015), disponível em: http://www.nature.com/news/the-future-of-the-postdoc-1.17253; Julie Gould, “The elephant in the lab”, Nature Jobs, Nature (February 17, 2015), disponível em: http://blogs.nature.com/naturejobs/2015/02/17/the-elephant-in-the-lab/; Tyler J. Ford, “What the heck do you do with a ph.D. in the biomedical sciences?”, Science in the News, Harvard University (February 2, 2015), disponível em: http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2015/What-the-heck-do-you-do-with-a-ph-d-in-the-biomedical-sciences/.

[6] Harry Kroto, conforme citado por John Crace, “Clever Move”, The Guardian (September 27, 2004), disponível em: https://www.theguardian.com/education/2004/sep/28/careers.highereducationprofile, acesso em: 9 jul. 2020.

[7] Sydney Brenner, citado em “How academia and publishing are destroying scientific innovation”.

[8] Richard Smith, “Peer review: a lawed process at the heart of science and journals”, Journal of the Royal Society of Medicine 99 (2006): 178-82.

[9] Sydney Brenner, “Frederick Sanger (1918-2013)”, Science 343 (2014): 262.

[10] Peter Higgs, citado em Decca Aitkenhead, “Peter Higgs interview: ‘I have this kind of underlying incompetence’”, The Guardian (December 6, 2013), disponível em: https://www.theguardian.com/science/2013/dec/06/peter-higgs-interview-underlying-incompetence.

[11] Juan R. Gonzalez-Alvarez, “Science in the 21st century: social, political and economic issues”, Canonical Science Reports (2008): 20082v1.

[12] A alocação de alunos para determinada pesquisa muitas vezes depende do nível de recursos externos que são captados por esse pesquisador.

[13] Sydney Brenner in: “How academia and publishing are destroying scientific innovation”.

[14] M. Rosner; H. V. Epps; E. Hill, “Show me the data”, Journal of Cell Biology 179 (2007): 1091-2; S. Saha; S. Saint; D. A. Christakis, “Impact factor: a valid measure of journal quality”, Journal of the Medical Library Association 91 (2003): 42-6.

[15] Para mais informações, veja Ed Yong, “Nobel laureate challenges psychologists to clean up their act”, Nature (October 3, 2012), disponível em: http://www.nature.com/news/nobel-laureate-challenges-psychologists-to-clean-up-their-act-1.11535, acesso em: 9 jul. 2020.

[16] Sonia van Gilder Cooke, “Why so much science research is flawed — and what to do about it”, investigação apresentada em New Scientist (April 13, 2016), disponível em: https://www.newscientist.com/article/mg23030690-500-why-so-much-science-research-is-flawed-and-what-to-do-about-it/ [citações internas removidas].

[17] Fiona Godlee, “The ethics of peer review”, in: Ethical issues in biomedical publication (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2000), p. 59-84.

[18] Smith, “Peer review”.

[19] Lee Smolin, “Why no ‘new Einstein’”, Physics Today 58 (2005): 56-7. S-0031-9228-0506-230-7.

Segunda seção



A crítica filosófica da evolução teísta

18

Por que a ciência precisa da filosofia?

J. P. Moreland

RESUMO

Investigaremos duas teses do filósofo George Bealer que esclarecem maneiras pelas quais a filosofia é relevante para a ciência, especialmente para a discussão da evolução teísta versus o design inteligente:

(1) A autonomia da filosofia: entre as perguntas filosóficas fundamentais que podem ser respondidas por algum meio teórico tradicional, a maioria pode ser respondida, em princípio, pela investigação e argumentação filosóficas, sem depender substantivamente das ciências.

(2) A autoridade da filosofia: na medida em que as ciências e a filosofia se propõem responder às mesmas perguntas filosóficas fundamentais, na maioria dos casos, a base que a ciência poderia, em princípio, fornecer para essas respostas não é tão forte quanto a que a filosofia poderia, em princípio, fornecer para suas próprias

respostas. Havendo conflitos, portanto, na maioria dos casos a autoridade da filosofia pode, em princípio, ser maior. (Veja a questão da atribuição, abaixo.)

A “autonomia da filosofia” diz respeito a áreas de investigação filosófica que se encontram inteiramente fora da competência da ciência. A “autoridade da filosofia” diz respeito a áreas que tanto a ciência como a filosofia investigam, nas quais, porém, os fatores filosóficos têm mais peso e sobrepujam os fatores científicos. Apresento exemplos-chave de ambas, relevantes para definir o contexto intelectual para a discussão dos méritos relativos da evolução teísta versus o design inteligente.

. . . . .

Por vezes, as pessoas perguntam: “Que relação tem Atenas (razão) com Jerusalém (fé)?”. A resposta implícita geralmente é “nada”. A meu ver, a resposta correta é “muito”, mas não tenho condições de defender essa afirmação aqui. De modo semelhante, muitas pessoas, especialmente muitos dos cientistas (talvez a maioria), perguntam: “Que relação tem a filosofia (especulação inútil) com a ciência (que obtém fatos objetivos acerca da realidade)?”. Mais uma vez, a resposta habitual é “nada”. Mas essa resposta não poderia estar mais distante da verdade. Ciência e filosofia interagiram e interagem entre si de várias maneiras que, no transcurso normal do ensino e da prática da ciência, infelizmente não são disponibilizadas para os próprios cientistas.

Nesta introdução à segunda seção (“A crítica filosófica da evolução teísta”), concentrarei o foco em duas teses filosóficas que esclarecem maneiras pelas quais a filosofia é relevante para a ciência, especialmente na discussão da evolução teísta versus o design inteligente. Eis as duas teses, apresentadas de modo claro pelo filósofo George Bealer:

Desejo recomendar duas teses. (1) A autonomia da filosofia: entre as perguntas filosóficas fundamentais que podem ser respondidas por algum meio teórico tradicional, a maioria pode, em princípio, ser respondida pela investigação e argumentação filosóficas, sem depender substantivamente das ciências. (2) A autoridade da filosofia: na medida em que as ciências e a filosofia se propõem responder às mesmas perguntas filosóficas fundamentais, na maioria dos casos, a base que a ciência poderia, em princípio, fornecer para essas respostas não é tão forte quanto aquela que a filosofia poderia, em princípio, fornecer para suas próprias respostas. Havendo conflitos, portanto, na maioria dos casos a autoridade da filosofia pode, em princípio, ser maior.[1]

Para ilustrar de modo sucinto, a “autonomia da filosofia” diz respeito a áreas de investigação filosófica (e.g., discussões sobre objetos abstratos, diferentes intepretações de lógica modal, os méritos relativos da ética utilitária versus a ética da virtude) que se encontram inteiramente fora da competência da ciência. A “autoridade da filosofia” diz respeito a áreas que tanto a ciência como a filosofia investigam (e.g., a natureza do tempo, se entidades teóricas não observáveis de teorias científicas existem ou se são ficções úteis), nas quais, porém, os fatores filosóficos têm mais peso e sobrepujam os fatores científicos. A seguir, apresento exemplos-chave de ambas, relevantes para definir o contexto intelectual para a discussão dos méritos relativos da evolução teísta versus o design inteligente, a começar pelo princípio da autoridade.

I. Exemplos do princípio da autoridade

Primeiro exemplo: considerações de Stephen Hawking acerca do início do Universo. Nas últimas décadas, houve um espantoso reavivamento de um argumento a favor da existência de Deus com base no fato de que o Universo teve um início. Na verdade, o argumento (chamado argumento cosmológico "kalam") existe há vários séculos, mas recebeu nova força e clareza em tempos recentes. Para nossos propósitos, há quatro argumentos a favor da ideia de que o Universo teve um início: a impossibilidade de um conjunto verdadeiramente infinito de entidades concretas, como eventos; a impossibilidade de passar por uma série verdadeiramente infinita de eventos por adição sucessiva; o modelo tradicional do Big Bang; e a segunda lei da termodinâmica. A maioria das pessoas que dizem que o Universo teve um início considera que os dois primeiros argumentos (filosóficos) têm mais peso do que os dois últimos argumentos (científicos) e, portanto, com base na pressuposição de que os argumentos a favor dessa afirmação e contra ela são, eles próprios, filosóficos, este parece ser um exemplo claro da tese de autoridade, segundo a qual a filosofia tem mais peso do que a ciência.

Em seu livro Uma breve história do tempo,[2] Hawking desenvolve um modelo "sem limites" do "início do Universo" e usa o tempo imaginário (e.g., múltiplos da raiz quadrada de -1) para evitar uma singularidade cosmológica (um início absoluto), reter um passado finito e retratar o segmento inicial de espaço-tempo como algo arredondado, de modo bastante parecido com o Polo Sul como "início" da Terra e com diversos círculos de latitude que fazem o papel do tempo em si. Assim como não se pode perguntar o que há ao sul do Polo Sul, não se pode perguntar o que havia antes do segmento arredondado de espaço-tempo. Não há necessidade, portanto, de um início e, no entanto, o passado é finito.

Os filósofos, especialmente os filósofos da ciência, responderam a Hawking de duas maneiras. Primeiro, a sustentação filosófica para a primeira premissa do argumento cosmológico kalam (o Universo teve um início) é mais forte do que a sustentação para o modelo de

Hawking e, portanto, ainda se deve crer no início. Segundo, uma vez que o modelo de Hawking emprega o tempo imaginário — um conceito literalmente ininteligível do ponto de vista conceitual, caso se considere que retrata a realidade como é de fato —, esse modelo deve ser entendido de forma antirrealista (e.g., de forma instrumentalista ou positivista, e.g., como uma ficção útil), e não de forma realista (como representação verdadeira do mundo real). Hawking reconhece que seu modelo não passa de uma ficção útil e que ele próprio é antirrealista, positivista e instrumentalista. Esses conceitos, contudo, não são científicos e, de fato, não podem ser encontrados em escritos puramente científicos. Portanto, para que Hawking conhecesse o significado desses conceitos e explicitamente identificasse seus pontos de vista com eles, ele precisou estudar a filosofia da ciência. Por quê? Porque esses pontos de vista e rótulos são de natureza filosófica, e o campo que os desenvolve e os discute é a filosofia, e não a ciência. Consequentemente, a fim de expressar as reais implicações de seu modelo, Hawking precisou recorrer à filosofia, e não à ciência. Como resultado, esse caso ilustra bem a autoridade da filosofia. É um resultado estranho, pois Hawking afirma que a filosofia está morta e, no entanto, precisa recorrer a ela de maneira fundamental para expressar como entende o próprio modelo![3]

Foi a disciplina da filosofia, portanto, que colocou o modelo de Hawking na classificação à qual ele pertence e continuou a mostrar que seu modelo não contribuiu de maneira alguma para enfraquecer a crença no início do Universo.

Segundo exemplo: considerações de Stephen Hawking sobre a ideia de que o Universo se originou do nada. Em Grand design, Hawking e seu coautor, Leonard Mlodinow, afirmam que a física quântica tornou supérflua a necessidade de um Criador.[4] Isso porque o Universo é capaz de "criar a si mesmo", ou seja, veio a existir do nada.

Essa proposição abalou a fé de vários crentes, pois foi considerada o parecer de um cientista, aliás, de um dos mais eminentes cientistas de nossos tempos. Infelizmente, contudo, Hawking e Mlodinow podem ser grandes cientistas, mas são péssimos filósofos. Por quê? Porque seu conceito de “nada” não é o mesmo que o conceito filosófico, e o conceito filosófico é relevante para decidir se houve “necessidade” de um Criador. Para Hawking e Mlodinow, “nada” significa um vácuo quântico, que contém energia e está, ele próprio, situado no espaço. O Universo vem a existir espontaneamente como flutuação da energia no vácuo.

Infelizmente, é difícil considerar que isso signifique que o Universo veio a existir do nada! O conceito filosófico de nada é justamente de ausência total e completa de qualquer ser, o que abrange ausência de partículas, poderes causais, campos, propriedades e assim por diante. Levando em conta esse conceito de nada, torna-se óbvio que, necessariamente, algo não pode surgir do nada sem que tenha uma causa, pois não há nada de onde ele possa surgir! A proposição de Hawking/Mlodinow faz lembrar uma anedota: alguns cientistas vão até Deus e dizem que não precisam mais dele, pois agora são capazes de criar nova vida. Deus pede, então, que lhe mostrem sua nova descoberta. Os cientistas curvam-se e pegam um pouco de terra, mas, antes que prossigam, Deus os interrompe e diz: “Se não for pedir demais, providenciem a própria terra!”. De modo semelhante, se disséssemos que não precisamos mais de Deus porque o Universo pode vir do “nada” (isto é, de um vácuo quântico), a réplica apropriada de Deus seria: “Se não for pedir de mais, providenciem o próprio vácuo quântico!”.

Nesse exemplo, as considerações filosóficas têm mais peso do que as proposições científicas.

Terceiro exemplo: a origem da vida. Está em andamento, de longa data, uma discussão sobre a possibilidade ou a impossibilidade de descobrir uma explicação bem fundamentada e natural-científica para a origem da vida que

não conte com a necessidade de intervenção divina nem mesmo com a descoberta de características de vida para as quais um designer inteligente seja a melhor explicação. E essa discussão tem, há um bom tempo, girado em torno de considerações científicas, como, por exemplo, a elevada improbabilidade de o acaso e a lei natural realizarem essa tarefa.

Alguns filósofos, contudo, resistem à ideia de uma explicação puramente naturalista e fisicalista da origem da vida. Para começar, os biólogos têm encontrado grande dificuldade em definir vida. Como observa Antonio Lazcano, pesquisador da origem da vida: "A vida é como a música; é possível descrevê-la, mas não defini-la".[5] De acordo com Fazale Rana, os biólogos compilaram uma lista com cerca de cem definições distintas de vida.[6] Segundo os biólogos, algumas das características essenciais da vida são ter estabilidade, ter permanência e coerência biológicas; ser constituído de átomos, moléculas e células que obedeçam às leis da química e da física; ser constituído de uma natureza altamente homeostática; ter capacidade de nutrição, excreção e reprodução.

Contudo, tentativas científicas ou biológicas de definir a vida ou fornecer suas características essenciais fracassam porque, como muitos filósofos ressaltaram, "vida" é um predicado projetável unívoco. O que isso significa? Primeiro, que o termo "vida" é algo que predicamos a certas coisas, e não a outras. Segundo, que "vida" é um termo unívoco, e não equívoco; ou seja, significa a mesma coisa sempre que o empregamos. Dizer, portanto, que um cão, ou um ser humano, ou um peixe está vivo é usar o termo "vida" da mesma forma. Seres vivos distintos talvez vivam e sustentem a vida de maneiras distintas, fazendo uso de fatores distintos, mas todos estão "vivos". Não temos uma definição de "vida" para um cão, outra para um ser humano e outra para um peixe. Se tivéssemos, a "vida" seria um predicado inepto, sobre o qual não teríamos a menor compreensão quando o aplicássemos a uma criatura recém-descoberta.

Por fim, a “vida” é algo projetável. Embora de início usemos o termo “vida” para seres vivos que conhecemos, também podemos empregá-lo para seres vivos que virão a ser descobertos, reais ou possíveis (e.g., vida no espaço sideral, unicórnios).

Surge, porém, um problema para as tentativas biológicas de definir ou caracterizar fundamentalmente a vida. A “vida” é univocamente predicável a almas desencarnadas depois da morte, a anjos e até mesmo a Deus. Ainda que nenhuma dessas coisas exista, sua existência é coerente e inteligível, e a projeção de “vida” para seres possivelmente vivos deve ser unívoca. Nenhuma dessas entidades, contudo, satisfaz todas as características físicas/biológicas de vida. Logo, de acordo com esse argumento, a vida em si não pode ser física, e jamais teremos uma explicação estritamente científica da vida ou de sua origem. Obter vida por meio do rearranjo de matéria significa obter algo (vida, que não é física) do nada (matéria bruta que não tem vida).

É interessante observar que muitos filósofos apresentaram novas evidências a favor desse argumento, ao afirmar, seguindo os biólogos, que os seres vivos são constituídos de informação. Contudo, fora umas poucas exceções, muitos filósofos (talvez a maioria) que trabalham nessa área afirmaram que informação é algo imaterial, mais fundamental para a realidade do que a matéria e, tendo em conta sua natureza, não pode haver nenhuma explicação material para a origem da informação (imaterial) e, portanto, para a origem da vida.[7]

II. Exemplos do princípio da autonomia

Primeiro exemplo: a natureza e a existência da consciência e da alma. Duvido que qualquer lista das questões pertinentes dentro de uma subdivisão da filosofia pudesse ser exaustiva. Ainda assim, é possível fornecer uma caracterização

razoavelmente adequada dos temas prioritários ubíquos na literatura sobre a filosofia da mente. Esses temas costumam girar em torno de quatro famílias não relacionadas de questões, constituídas pelos seguintes tipos de perguntas representativas:

(1) Perguntas ontológicas. A que uma propriedade mental ou física é idêntica? A que um evento mental ou físico é idêntico? A que o possuidor das propriedades/eventos mentais é idêntico? O que é uma pessoa humana? De que maneira propriedades mentais estão relacionadas a eventos mentais (e.g., estes últimos exemplificam ou concretizam as primeiras?)? Existem essências (aristotélicas ou leibnizianas) e, em caso afirmativo, qual é a essência de um evento mental ou de uma pessoa humana?

(2) Perguntas epistemológicas. Como chegamos a ter conhecimento ou crenças justificadas a respeito de outras mentes e de nossa mente? Existe uma "ordem epistêmica" apropriada para o conhecimento em primeira pessoa da própria mente e em terceira pessoa de outras mentes? Ou seja, as informações que obtemos de nossa perspectiva em primeira pessoa, a respeito de nossos estados conscientes e de nosso ser, têm autoridade racional sobre tentativas em terceira pessoa feitas por outros de obter esse conhecimento, ou é o processo inverso? Quão confiável é a introspecção em primeira pessoa e qual é sua natureza (e.g., é uma impressão experiencial ou uma disposição de crer?). Se sua natureza for de uma impressão experiencial, então a experiência do próprio estado mental, por exemplo, a consciência do caráter doloroso da dor, é anterior à tendência de crer que a dor é dolorosa. Nesse caso, é preciso reconhecer que os estados experienciais de consciência (estados de impressão) são reais e não podem ser reduzidos a uma crença (que pode ser reduzida, mais ainda,

a um comportamento linguístico, e.g., a capacidade de usar o termo "dor" corretamente, capacidade essa que um computador inconsciente pode possuir). Se a introspecção em primeira pessoa é confiável, deve limitar-se a fornecer conhecimento da consciência, ou também deve abranger conhecimento a respeito do próprio ego?

Por que se preocupar com essas perguntas? A resposta é: Quando tentamos obter conhecimento abalizado a respeito da consciência, se a perspectiva em primeira pessoa for de importância primordial, então se entenderá que a consciência é aquilo que alguém experimenta na introspecção, o que corrobora a natureza não física da consciência. Se, contudo, considerarmos que a perspectiva em terceira pessoa tem prioridade, as proposições científicas acerca do cérebro terão mais autoridade do que as proposições introspectivas apresentadas pelo ponto de vista da primeira pessoa, e essa hierarquia corroborará reduções fisicalistas da consciência a estados cerebrais.

(3) Perguntas semânticas. O que é significado? O que é uma entidade linguística e como ela está relacionada a um significado? O pensamento é passível de ser reduzido ao uso da linguagem ou é uma condição necessária para esse uso? De que maneira os termos em nosso vocabulário psicológico prático adquirem seu significado?

Os principais temas de segunda ordem da filosofia da mente giram em torno de um quarto conjunto de perguntas representativas:

(4) Perguntas metodológicas. Como devemos proceder na análise e na resolução das questões de primeira ordem que constituem a filosofia da mente? Qual é a ordem apropriada

entre filosofia e ciência? Devemos adotar alguma forma de naturalismo filosófico, colocar de lado a chamada filosofia primeira e nos dedicar a temas na área da filosofia da mente, dentro de uma estrutura de nossas teorias empiricamente mais bem testadas e relevantes para esses temas? Qual é o papel dos experimentos de pensamento na filosofia da mente, e como o "ponto de vista em primeira pessoa" influencia a geração de materiais para a formulação desses experimentos de pensamento?

São perguntas desse tipo que constituem a estrutura subjacente da filosofia da mente. Por favor, leia a lista com cuidado. Fica evidente que essas não são, de maneira alguma, perguntas científicas; são filosóficas até o cerne e ilustram bem a tese da autonomia. Contudo, talvez como Nancy Murphy, você diga: "A ciência fornece uma quantidade enorme de evidências que indicam que não precisamos pressupor a existência de uma entidade como a alma ou a mente para explicar a vida e a consciência".[8] Essas evidências consistem no fato de que "a biologia, a neurociência e a ciência cognitiva mostram que faculdades específicas outrora atribuídas à alma dependem de processos físicos".[9]

Ofereço duas réplicas, a primeira, apresentada de modo bastante apropriado por Steve Evans, a respeito das descobertas de estudos de localização:

O que há exatamente, com respeito a essas descobertas, que supostamente cria problemas para o dualismo? […] É problemático que efeitos causais sejam produto de regiões específicas do cérebro? Por que o fato de a fonte dos efeitos consistir em regiões localizadas do cérebro, e não no cérebro como um todo, é problemático para o dualismo? Tenho dificuldade em entender por que se deva pensar que o dualismo implica que a dependência

causal da mente em relação ao cérebro só deve nascer de estados holísticos do cérebro, e não de ocorrências mais localizadas.[10]

Segundo, tudo que a neurociência pode fazer é apenas estabelecer correlações precisas, meramente instintivas e causais ou ainda relações de dependência entre estados mentais e físicos. Ela não é capaz de nos dizer coisa alguma a respeito da natureza intrínseca da consciência ou se a alma existe. Essas são perguntas filosóficas. Para entender esse fato, considere a descoberta de que, se houver dano nos neurônios espelhos de uma pessoa, ela não será capaz de sentir empatia por outro indivíduo. Como explicar isso? Três soluções empiricamente equivalentes (soluções coerentes única e exclusivamente com o mesmo conjunto de observações) vêm à mente: (1) fisicalismo estrito (o sentimento de empatia é idêntico à transmissão de impulsos dos neurônios espelhos). (2) mero dualismo de propriedades (o sentimento de empatia é um estado irredutível de consciência no cérebro, cuja obtenção depende da transmissão de impulsos pelos neurônios espelhos); (3) dualismo de substância (o sentimento de empatia é um estado irredutível de consciência na alma, cuja obtenção depende [quando no corpo] da transmissão de impulsos pelos neurônios espelhos).

Nenhum dado empírico tem como escolher qual das três soluções é a correta, e de nada ajuda recorrer à simplicidade epistêmica. A simplicidade epistêmica é o critério de desempate, e o dualista de substância insistirá que argumentos e evidências a favor do dualismo de substância são melhores do que aqueles a favor das duas opções mencionadas acima.

Segundo exemplo: Naturalismo metodológico, causalidade do agente e a natureza da ciência. Com respeito à definição da ciência ou à apresentação de suas características essenciais, essa tarefa pertence aos filósofos e historiadores da ciência, e não aos próprios cientistas.

Talvez a principal questão filosófica no diálogo entre evolução teísta e design inteligente abranja a adequação de usar a ciência para avalizar a inferência de uma causa inteligente para determinado fenômeno. Um elemento fundamental para esse diálogo é se a ciência deve adotar o naturalismo metodológico — em linhas gerais, a ideia de que, ao praticar a ciência, deve-se buscar somente causas/explicações naturais para dados científicos.

Há certa controvérsia a respeito de qual campo é o lugar apropriado para buscar conhecimento profissional a fim de resolver essa discussão. Ademais, a questão de conhecimento profissional não é apenas de ordem acadêmica, de proteção de território, pois, no momento, em sua maioria são cientistas e educadores da ciência que atuam como guardiães das escolas públicas nessa área. O fato de que existe controvérsia pode ser observado na seguinte declaração de J. W. Haas Jr., ex-diretor da influente revista Perspectives on Science and Christian Faith: “O lugar do filósofo na prática da ciência é, de longa data, controverso. Para o cientista atuante, continua a ser problemático se os filósofos devem (têm condições de?) ser os árbitros daquilo que constitui a ciência”.[11] Seguindo uma linha semelhante, o cientista Karl Giberson rejeita “o ponto de vista tradicional que os cientistas atuantes consideram tão irritante, a saber, de que os filósofos são as autoridades relevantes, competentes e finais para determinar as regras da ciência”.[12]

Na verdade, a questão não é, de modo algum, controversa, pois os temas principais não dizem respeito à prática da ciência (que exige conhecimento de instrumentação, procedimentos etc.), mas sim a como definir ciência e distingui-la da não ciência ou da pseudociência. Para entender essa discussão e o campo de estudo apropriado para resolvê-la, é necessário que, primeiro, façamos distinção entre uma questão de primeira ordem e uma de segunda ordem. Uma questão de primeira ordem é um assunto da ciência sobre determinado fenômeno, e.g., como prever terremotos ou manipular velocidades de reações químicas. Uma questão de segunda ordem é um assunto da filosofia sobre a ciência propriamente dita, e.g., seus métodos, sua natureza, suas

diferenças em relação a outros campos. A questão de como definir a ciência é, claramente, um tema para filósofos e historiadores da ciência. Isso não significa que cientistas e outros não possam fazer parte dessa discussão; apenas confirma que, quando participarem, estarão em grande medida lidando com questões filosóficas para as quais não são profissionalmente treinados.

O fato de que essas questões são filosóficas, e não, sobretudo, científicas pode ser observado a partir do seguinte: leia as argumentações e discussões relevantes e pergunte que experimento científico ou que procedimento científico se usaria para resolver a controvérsia sobre a natureza, a definição apropriada e os limites da ciência. Ou pegue o catálogo de qualquer faculdade e veja as descrições de cursos nos diferentes ramos da ciência. Você descobrirá que praticamente em lugar nenhum de um curso de bacharelado ou pós-graduação em qualquer ramo da ciência são discutidos os temas relevantes, exceto talvez na primeira semana do primeiro ano de química. De modo contrastante, há cursos inteiros de pós-graduação de história ou filosofia da ciência dedicados a definições de ciência e à delimitação de linhas divisórias entre a ciência e outros campos.

Qual é a relevância das teses da autoridade e da autonomia da filosofia, nem como das ilustrações de ambas, para esta introdução e nos capítulos subsequentes desta seção? A resposta tem pelo menos duas partes. Primeiro, um conhecido filósofo cristão observou recentemente que, sempre que cientistas fazem asserções que parecem ser conflitantes com ensinamentos bíblicos e com a teologia sólida, com notáveis exceções (entre as quais estão os estudiosos da Bíblia e os teólogos que contribuíram para a presente obra!), os teólogos e estudiosos da Bíblia começam a se esconder nas trincheiras, a içar a bandeira branca de rendição e a tropeçar uns nos outros na corrida para ver quem é capaz de produzir primeiro uma revisão do ensino bíblico que apazigue os cientistas. Desse modo, o “diálogo” entre ciência e teologia ou exegese bíblica é, na verdade, um monólogo em que os teólogos perguntam aos cientistas o que as descobertas mais recentes lhes

permitem ensinar. A homossexualidade é causada por nosso DNA? Sem problemas. Afinal, a Bíblia não ensina a imoralidade da homossexualidade; por dois mil anos, nós a interpretamos equivocadamente. A neurociência mostra que a alma não existe? O dualismo e a alma são ideias gregas que não aparecem na Bíblia, cujo texto é mais hebraico e integrativo. Uma narrativa completamente naturalista da evolução é adequada para explicar a origem e o desenvolvimento de toda a vida? Sem problemas. Afinal, a Bíblia não é um texto de ciência. E quanto a Adão e Eva? Precisamos mesmo que sejam literalmente figuras históricas? Não. E por aí segue.

Antes que você imagine que estou exagerando, ouça as ideias do falecido teólogo Arthur Peacocke:

Há uma forte argumentação prima facie a favor de se reexaminar o suposto conteúdo cognitivo da teologia cristã à luz do novo conhecimento derivável das ciências. […] Se esse exercício não for realizado continuamente, a teologia operará em um gueto cultural isolado da maioria daqueles que fazem parte da cultura ocidental e que têm bases sólidas para considerar que a ciência descreve o que acontece nos processos do mundo em todos os níveis. A história turbulenta da relação entre ciência e teologia dá testemunho da impossibilidade de a teologia buscar um abrigo tranquilo, protegido das ciências de sua época, a fim de que seja crível.[13]

Puxa! Que vigorosa e saudável confiança na Bíblia! A verdade é que, quando Peacocke, Giberson e outros fazem declarações desse tipo, para que elas sejam críveis, precisam ser expressões de um conhecimento razoavelmente minucioso da epistemologia. Afinal, se alguém vai afirmar que um campo (ciência) é cognitivamente superior a outro campo (estudos bíblicos, teologia), deve-se ter uma ideia clara do que é conhecimento e de como alguém pode diferenciar crenças fracas de crenças fortemente justificadas.

Isso leva a minha segunda observação acerca da relevância das teses da autoridade e da autonomia para a presente obra. Em geral, os cientistas não estão devidamente preparados para extrair, a partir de dados científicos, conclusões metafísicas, epistemológicas ou morais. E o motivo é que a extração dessas conclusões é, em grande medida, um assunto filosófico, como procurei ilustrar acima. Caso essa ideia esteja correta, surge uma questão: “Se alguma suposta descoberta científica parece contradizer uma interpretação tradicional da Bíblia, e se ela contradisser modelos teológicos historicamente adotados e epistemicamente justificados, por que a pressa em aceitar um conceito revisionista da Bíblia e da teologia?”.

Antes, pessoas como as que trabalham na organização BioLogos deveriam desacelerar o passo, respirar fundo e formar equipes integrativas compostas de filósofos, teólogos e cientistas capazes de apresentar defesas rigorosas dos posicionamentos cristãos tradicionais. Essa abordagem é especialmente imperativa para os cientistas quando percebem que (1) a formulação de modelos de coisas como a existência de Adão e Eva ou a adequação dos mecanismos naturalistas para explicar a vida e sua diversidade for uma questão integrativa que deve incluir filósofos e teólogos capazes de defender a perspectiva tradicional; e (2) há pelo menos um pequeno (ou grande!) — porém forte — grupo de cientistas, filósofos e teólogos relevantes e intelectualmente rigorosos bastante competentes para defender a perspectiva tradicional. Esse grupo existe, não é de modo algum pequeno e constitui o movimento do design inteligente. Se essas duas admoestações forem seguidas, ficará evidente que a filosofia — em especial as teses da autoridade e da autonomia — ocupa o cerne das questões em discussão. De uma forma ou de outra, todos os capítulos desta seção ilustram a centralidade das questões filosóficas na discussão entre o design inteligente e a evolução teísta. E, depois de ler esses capítulos, creio que ficará evidente que as questões e os argumentos filosóficos fundamentais a seguir mostram, sem sombra de dúvida, que a teoria do design inteligente é muito mais bem fundamentada do que a evolução teísta.

[1] George Bealer, “On the possibility of philosophical knowledge”, in: James E. Tomberlin, org., Metaphysics, 1996, Philosophical Perspectives (Cambridge: Blackwell, 1996), vol. 10, p. 1.

[2] Stephen Hawking, A brief history of time (New York: Bantam, 1988) [edição em português: Uma breve história do tempo: do big bang aos buracos negros, tradução de Cássio de Arantes Leite (Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015)].

[3] Stephen Hawking; Roger Penrose, The nature of space and time (Princeton: Princeton University Press, 1996), p. 3-4, 53-5, 121 [edição em português: A natureza do espaço e do tempo, tradução de Alberto Luiz da Rocha Barros (Campinas: Papirus, 1997)].

[4] Stephen Hawking; Leonard Mlodinow, The grand design (New York: Bantam, 2010) [edição em português: O grande projeto: novas respostas para as questões definitivas da vida, tradução de Mônica Gagliotti Fortunato Friaça (Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2011)].

[5] Antonio Lazcano, “The transition from nonliving to living”, in: Stefan Bengston, org., Early life on Earth (New York: Columbia University Press, 1994), p. 61.

[6] Fazale Rana, Creating life in the lab (Grand Rapids: Baker, 2011), p. 24.

[7] Veja William Dembski, Being as communion (Burlington, Vermont: Ashgate, 2014), p. iv, xii, xiv, 75, 77.

[8] Nancey Murphy, “Human nature: historical, scientific and religious issues”, in: Warren S. Brown; Nancey Murphy; H. Newton Malony, orgs., Whatever happened to the soul? (Minneapolis: Fortress, 1998), p. 18.

[9] Ibidem, p. 17, cf. p. 13, 27.

[10] C. Stephen Evans, “Separable souls: dualism, selfhood, and the possibility of life after death”, Christian Scholar’s Review 34 (2005):

333-4.

[11] J. W. Haas Jr., “Putting things into perspective”, Perspectives on Science and Christian Faith 46 (March 1994): 1.

[12] Karl Giberson, “Intelligent design on trial — a review essay”, Christian Scholar’s Review 24 (May 1995): 460.

[13] Arthur Peacocke, Theology for a scientific age (Minneapolis: Fortress, 1993), p. 6-7.

19

Deve a evolução teísta depender do naturalismo metodológico?

[1]

Stephen C. Meyer e Paul A. Nelson

RESUMO

Quase todos os evolucionistas teístas dizem que, algum dia, um processo naturalista explicará a origem de novas formas de vida. Fazem isso porque aceitam a regra filosófica conhecida como naturalismo metodológico. De acordo com o naturalismo metodológico, para que uma teoria seja considerada científica, precisa oferecer explicações por meio de causas estritamente físicas ou materiais, ou seja, não inteligentes e não propositadas. Este capítulo mostra que, na condição de regra supostamente neutra para como a ciência deve funcionar, o naturalismo metodológico não é bem-sucedido. Ademais, não se pode confiar nos “critérios de demarcação” elaborados para definir a ciência normativamente. Esses critérios, que pretendem fazer distinção entre ciência e pseudociência ou religião, são demolidos por uma infinidade de contraexemplos. A história da ciência abrange diversas teorias que violam um ou outro critério de demarcação supostamente necessário (como a possibilidade de observação, a

explicação por lei natural ou a falseabilidade) e, no entanto, essas teorias ocuparam um lugar central no desenvolvimento de suas respectivas ciências. Ademais, os critérios de demarcação não são capazes de justificar metodologicamente o naturalismo em si. Ou as teorias evolutivas naturalistas e as teorias concorrentes de design inteligente ou criação satisfazem de modo equivalente os critérios de demarcação ou não são capazes de fazê-lo. A verdade a respeito da história da vida na Terra não pode ser decidida por definições filosóficas. Tendo em conta que não existe nenhuma justificativa sólida para adotar o naturalismo metodológico como regra para definir a ciência, os cristãos não devem usá-lo como motivo para adotar a evolução teísta ou para excluir outras teorias.

. . . . .

I. Introdução: definindo as regras e entrando no jogo

Um jovem fã de basquete hoje em dia, digamos, um garoto de 10 anos da cidade de San Jose, na Califórnia, que siga de perto o time Golden State Warriors e seu astro Stephen Curry, talvez ficasse espantado ao saber que nem sempre a NBA permitiu as cestas de três pontos. Isso simplesmente não existia. Os fãs de basquete mais velhos, porém, como os autores deste capítulo, lembram-se desse esporte antes de 1979, quando a cesta de três pontos foi criada. Naquele tempo, não havia como marcar três pontos de uma vez. Um arremesso bem-sucedido de qualquer lugar da quadra contava dois pontos.

Imagine-se como um executivo da NBA em 1979, a primeira temporada de Magic Johnson e de Larry Bird. Você está sentado em uma sala de reuniões, discutindo a mudança de regras que permitirá a cesta de três pontos. Não é capaz de imaginar que toda uma

estratégia se desenvolverá em torno daquilo que acontece quando é acrescentado à quadra um arco a 7,24 metros de distância da cesta, no qual, ou além do qual, serão concedidos três pontos a quem fizer um arremesso bem-sucedido. Deseja apenas tornar o jogo mais interessante e, portanto, levanta a mão e apoia a nova regra.

Por acaso você estava jogando basquete, quando votou a favor do arremesso de três pontos? Claro que não: os jogos em si acontecem em lugares inteiramente distintos, em circunstâncias sem semelhança alguma com a discussão das mudanças de regras na sala de reuniões. A decisão sobre a criação de uma regra, contudo, terá impacto sobre o futuro do basquete e, aliás, sua natureza, a saber, como ele será jogado, que aptidões serão valorizadas, de que maneira os times elaborarão suas estratégias, e assim por diante.

Façamos um paralelo. Embora definir as regras da ciência não seja o mesmo que participar do jogo da ciência (ou seja, fazer pesquisa de fato), a elaboração das regras influencia a prática e o conteúdo da ciência, dando forma ao que ela será como atividade e conjunto de conhecimento, e isso que abrange os tipos de hipóteses que seus praticantes se permitirão considerar. A ciência é algo que nós, seres humanos, inventamos e fazemos — ela não nos foi transmitida — e somos nós que elaboramos as regras, os métodos e as convenções. Ademais, as regras da ciência podem mudar, pois ao longo da história elas mudaram.

Quando, porém, uma regra precisa ser mudada? Nos esportes, mudanças de regras geralmente ocorrem quando a qualidade da competição se estagnou ou decaiu. Evidentemente, a ciência não é um jogo nesse sentido exato, mas existem formas de medir o êxito ou fracasso de teorias científicas, e podemos fazer as mesmas perguntas, em nível mais profundo, a respeito da metodologia científica em si. “A ciência deve interessar-se por determinar a verdade”, escreve Sean Carroll, físico do Instituto Caltech, “qualquer que seja essa verdade: natural, sobrenatural ou alguma outra coisa”.[2] Se a verdade é o objetivo supremo da investigação

científica, qualquer regra que nos impeça de alcançar esse objetivo precisa ser submetida a um rigoroso escrutínio crítico.

Neste capítulo, argumentaremos que já passou da hora de a biologia histórica — a ciência que trata de explicar como os seres vivos vieram a existir — ter uma mudança de regra desse tipo. Mais de cento e cinquenta anos depois da publicação de A origem das espécies[3], a teoria evolutiva estagnou. Como a seção anterior deste livro mostra, nem a teoria darwiniana tradicional, nem quaisquer outras teorias estritamente materialistas da evolução, propostas recentemente para complementá-la (ou substituí-la), são capazes de explicar a origem de novas formas biológicas. E, no entanto, esse deveria ser o papel principal da teoria evolutiva.

Muitos evolucionistas teístas reconhecem esse fato sem hesitar. O biólogo Darrell Falk, por exemplo, ex-presidente e, atualmente, acadêmico sênior na organização BioLogos (grupo que promove a evolução teísta), reconhece que os mecanismos neodarwinianos não são capazes de explicar as grandes mudanças e inovações na história da vida. Na resenha que Falk faz do livro Darwin's doubt [A dúvida de Darwin][4], ele escreveu que o livro identificou "um dos grandes mistérios da biologia evolutiva de hoje", a saber, a origem da forma animal. Observou que esse problema nunca foi tratado pela teoria neodarwiniana e refletiu sobre suas experiências como professor universitário de evolução, ao descobrir as limitações da teoria clássica quando foi confrontado, por exemplo, com a explicação da origem dos primeiros animais. Acrescentou que o processo de seleção natural, por mais importante que seja em certos contextos, não é o "mecanismo propulsor" da mudança macroevolutiva e, portanto, o mistério da origem da vida animal continua à espera de uma solução. Falk chama a explosão cambriana de vida animal um "grande mistério" e reconhece que nenhum dos mecanismos ou modelos evolutivos mais recentes explica adequadamente a origem de formas animais inéditas. Ao se referir especificamente a esses mecanismos pós-neodarwinianos, Falk admitiu: "Stephen [Meyer] está certo ao dizer que, por

enquanto, nenhum dos outros modelos se mostrou plenamente adequado”.[5]

E, no entanto, apesar dessas admissões sinceras, Falk permanece inteiramente comprometido com alguma forma de evolução teísta. Por quê?

II. Naturalismo metodológico como regra fundamental da ciência

Sem dúvida, o motivo de Falk continuar comprometido com a evolução teísta não pode ser estritamente empírico. Levando em conta as evidências científicas disponíveis no presente, a teoria evolutiva não funciona, como o próprio Falk reconhece. Antes, ele permanece comprometido com a evolução teísta em decorrência da forma como ele compreende o funcionamento das regras da ciência. Como quase todos os evolucionistas teístas, Falk aceita a regra do naturalismo metodológico. De acordo com o naturalismo metodológico, para que uma teoria seja considerada científica, precisa explicar todos os fenômenos por meio de causas ou processos puramente físicos ou materiais, ou seja, não inteligentes. Ou, como explica a National Academy of Sciences, o naturalismo metodológico afirma que “as declarações da ciência devem se valer somente de coisas e processos naturais”.[6] As palavras-chave aqui são, evidentemente, naturais (ou seja, a matéria e a energia do mundo físico, mas que exclui causas inteligentes ou a mente consciente) e somente, um modificador lógico que restringe a explicação científica apenas àquilo que é “natural”. Como observa Nancey Murphy, filósofa do Fuller Seminary e evolucionista teísta, o naturalismo metodológico proíbe referências “a [uma] inteligência criadora” em teorias científicas.[7]

Em razão desse compromisso com o naturalismo metodológico, Darrell Falk não leva em consideração qualquer teoria (como o

design inteligente) que recorra a uma “inteligência criadora”. Antes, aguarda — até um futuro indefinido — a formulação de uma teoria evolutiva adequada e estritamente naturalista. Como ele explica,

não vejo nenhum motivo científico, bíblico ou teológico para esperar que [um agente inteligente possa ter agido de modo distinto ou discernível na história da vida]. Processos naturais são manifestações da presença contínua de Deus no Universo. A Inteligência na qual eu, como cristão, creio, foi inserida no sistema desde o princípio, e se concretiza pela atividade contínua de Deus que se manifesta por meio das leis naturais. Essas leis são uma descrição daquilo que surge, daquilo que resulta, da presença e da atividade contínuas de Deus no Universo. Não vejo motivo bíblico, teológico ou científico para estendê-la a “empurrões” sobrenaturais adicionais ao longo do caminho…[8]

A descrição de Falk de sua filosofia e teologia da natureza é admiravelmente clara. Corresponde à convicção, a priori, de que durante a história natural, Deus agiu exclusivamente por meio de causas naturalistas ou materialistas. Temos motivos, portanto, para procurar apenas essas causas para explicar todos os fenômenos, entre eles a origem de formas de vida fundamentalmente novas, e as informações necessárias para produzi-las. A filosofia da natureza defendida por Falk torna necessário que ele explique toda a história natural por meio daquilo que filósofos e teólogos chamam de “causas secundárias”. Mas esse é apenas outro modo de expressar um compromisso, talvez distintamente cristão, com o naturalismo metodológico.

Portanto, para Falk e outros evolucionistas teístas, em vez de demonstrar o poder criador de um mecanismo evolutivo até então desconhecido, o naturalismo metodológico compensa os defeitos evidenciais gritantes na argumentação científica a favor da evolução materialista simplesmente descartando ideias concorrentes, como a

teoria do design inteligente ou mesmo um processo evolutivo divinamente dirigido (em que essa direção é empiricamente detectável). No naturalismo metodológico, essas teorias ficam fora daquilo que as normas recebidas da inferência científica permitem. Nesse caso, uma versão da evolução teísta que não envolva Deus, de forma ativa ou discernível, dirigindo o processo evolutivo continua a ser a única teoria cientificamente aceitável para os cientistas de mentalidade teísta.

Neste capítulo, avaliaremos o naturalismo metodológico como regra normativa para o exercício da ciência e como princípio filosófico extraevidencial justificador da evolução teísta. Se o naturalismo metodológico se mostrar uma regra devidamente abalizada para regulamentar a prática da ciência, então algum processo plenamente natural deve explicar a origem da vida, das plantas, dos animais e dos seres humanos, e nenhuma outra possibilidade precisa, ou deve, ser considerada. De fato, se o naturalismo metodológico se mostrar sólido, os evolucionistas teístas podem muito bem estar justificados em adotar a ideia de que um mecanismo inteiramente materialista de evolução deve ter causado novas formas de vida, mesmo que as evidências a favor do poder necessário para criar os mecanismos evolutivos conhecidos ainda não existam no momento.

Se o naturalismo metodológico não for sólido, porém, a evolução teísta como teoria precisará se apoiar nas próprias pernas, sem nenhum esteio filosófico. Então, ao avaliarmos a teoria evolutiva sem a couraça filosófica protetora do naturalismo metodológico, talvez tenhamos de aceitar que não há evidência alguma de que os mecanismos evolutivos não dirigidos têm poder criador para gerar novas formas de vida (como vimos, de fato, nos caps. 1—9). Nesse caso, pode ser aconselhável os cientistas considerarem a possibilidade de que uma inteligência projetista ou criadora desempenhou um papel discernível e causal na história da vida, e que essa teoria talvez forneça uma explicação melhor do que as teorias materialistas para a origem das formas e informações biológicas. Afinal, será que não são as evidências que devem

decidir o resultado de uma investigação científica — em vez de uma regra abstrata de naturalismo metodológico?

III. Por que o naturalismo metodológico?

Por que tantos cientistas, entre eles muitos cristãos, aceitam que explicações científicas “devem recorrer apenas a coisas e processos naturais”? Talvez estejam apenas seguindo as convenções estabelecidas de suas disciplinas, por respeito às regras e práticas costumeiras da ciência, conforme essas regras chegaram até eles, transmitidas ao longo da história. Como Nancey Murphy explica, a maioria dos cientistas aceita o naturalismo metodológico como convenção irrepreensível porque a busca pelas causas naturais é simplesmente o que a ciência faz:

A ciência qua [como] ciência busca explicações naturalistas para todos os processos naturais. Tanto cristãos como ateístas precisam tratar das questões científicas de nossa era sem se valer de um Criador. […] Qualquer um que atribua as características dos seres vivos a uma inteligência criadora entrou, por definição, no âmbito da metafísica ou da teologia.[9]

E, no entanto, o que definiu a demarcação dessa linha divisória? Para Murphy, o limite que temos hoje (que, como Murphy observa, exclui “inteligência criadora” ou causação inteligente) é apenas o limite que nos foi transmitido pela história: “Bem ou mal, herdamos um conceito de ciência como atividade metodologicamente ateísta”.[10]

No entanto, a inércia histórica — para dar um nome à ideia de "regras herdadas" — dificilmente justifica o naturalismo metodológico, se nos lembrarmos de que o objetivo da ciência é a verdade, e não a obediência respeitosa àquilo que nossos antecessores imediatos fizeram, pois seguiram aquilo que seus antecessores fizeram. Se o naturalismo metodológico fosse apenas esse tipo de convenção historicamente contingente, os cientistas que buscam explicações verdadeiras poderiam ignorar essa regra, especialmente se acreditassem que as evidências são explicadas mais adequadamente por causas inteligentes, e não estritamente materiais. A busca pela verdade deve sobrepujar qualquer costume ou convenção.

A maioria dos defensores do naturalismo metodológico, porém, insiste que a regra é mais que uma simples convenção arbitrária ou um produto de inércia histórica. Antes, asseveram que o naturalismo metodológico é sustentado por princípios metodológicos sólidos, por critérios independentes e objetivos de metodologia científica adequada, ou aquilo que conhecemos como "critérios de demarcação". Os critérios de demarcação — tais como a ideia de que as teorias científicas (1) devem ser baseadas em dados observáveis e/ou (2) devem ser testáveis ou falseáveis e/ou (3) devem oferecer explicações baseadas na lei natural — pretendem fazer a distinção entre ciência genuína e pseudociência, metafísica ou religião. Os defensores do naturalismo metodológico afirmam que apenas uma abordagem plenamente naturalista ou materialista à investigação e explicação científicas permite que os cientistas cumpram esses critérios da boa prática científica. Em contrapartida, argumentam que teorias não materialistas ou baseadas em design (que recorrem a uma inteligência criadora) não cumprem esses critérios ou normas metodológicas e, portanto, não podem ser consideradas verdadeiras teorias ou explicações científicas.

Consideremos em mais detalhes, portanto, esses critérios de demarcação. Eles fornecem o que é necessário, a saber, uma razão filosófica ou metodológica fundamentada em princípios para apoiar o naturalismo metodológico? Os critérios permitem que cientistas ou

filósofos definam a prática da ciência de forma normativa? Os critérios excluem justificadamente a priori algumas teorias, ao considerá-las não científicas ou pseudocientíficas (isto é, sem levar em conta o que as evidências mostram)? Em caso afirmativo, pode ser perfeitamente justificável excluir da consideração científica teorias da origem e do desenvolvimento da vida que recorram a uma inteligência criadora, bem como também pode ser justificável exigir que teorias tenham como referência somente causas materialistas ou processos naturais, como pressupõem muitos evolucionistas teístas. Se o naturalismo metodológico não for devidamente fundamentado, porém, é possível que a regra esteja prejudicando a ciência e limitando a liberdade dos cientistas (aliás, de qualquer pessoa) de buscar a verdade (a respeito, por exemplo, de como a vida se originou de fato).

IV. Uma conversa sobre o naturalismo metodológico, e aquilo que não foi dito

Em raras ocasiões na vida de um estudante acontece algo tão importante — na conversa com um mentor ou acadêmico mais velho — a ponto de o episódio definir a futura maneira de pensar desse estudante. Uma conversa desse tipo aconteceu com um de nós (Paul Nelson), em outubro de 1983, quando ainda estava na faculdade, estudando filosofia da ciência e biologia evolutiva na University of Pittsburgh. Vale a pena relatar esse episódio, uma discussão sobre naturalismo metodológico com Ronald Numbers, eminente historiador da ciência, pois ele esclarece o maior problema do naturalismo metodológico, em especial do posicionamento supostamente objetivo do naturalismo metodológico como regra fundamental para a ciência.

Numbers é professor de História da Ciência na University of Wisconsin e um dos mais proeminentes estudiosos da relação entre ciência e religião no mundo. Em 1983, ele foi contratado pela

Guggenheim Foundation para escrever a história do criacionismo americano. Numbers havia descoberto que Paul Nelson tinha cartas e papéis de valor histórico de seu pai, Byron C. Nelson (1893-1972), influente criacionista do início do século 20 e, portanto, Numbers marcou uma visita a Pittsburgh para examinar o material.[11] Em 18 de outubro de 1983, depois que Numbers passou a manhã lendo as cartas, levou Paul para almoçar em um restaurante da vizinhança.

Na época, Paul estava se preparando para escrever seu trabalho de conclusão de curso de filosofia da ciência, a respeito do design inteligente na biologia.[12] Estava preocupado com uma incongruência amplamente difundida no modo pelo qual a possibilidade de design (i.e., causação por um agente inteligente) havia sido tratada desde a época de Darwin. Para Darwin, o design era não apenas uma possibilidade viável, mas representava o alvo principal de seu "único e longo argumento" em A origem das espécies (1859).[13] Em outras palavras, o design poderia ter sido verdadeiro. Aliás, quando Darwin embarcou no Beagle, em 1831, imaginava que era verdadeiro, embora posteriormente tenha concluído que as evidências eram contrárias a essa ideia. Darwin escreveu: "Não tenho dúvida alguma de que a ideia adotada pelos naturalistas, e que eu outrora aceitava, a saber, de que cada espécie foi criada de forma independente, é errônea".[14]

Contudo, uma coisa que pode ser falsa ("errônea", como diz Darwin) também pode, por simetria lógica, ser verdadeira. As evidências devem decidir, mas não é isso que o naturalismo metodológico diz. Não dê atenção às evidências; categoricamente, o design não pode ser considerado uma possibilidade empírica. De acordo com a National Academy, "As declarações da ciência devem recorrer apenas a coisas e processos naturais".

Durante o almoço, Paul apresentou sua incongruência filosófica a Numbers. Na melhor das hipóteses, o naturalismo metodológico parece arbitrário, disse Paul. Se o design pode ser falso, como Darwin argumentou, então também pode ser verdadeiro. Qualquer que seja a filosofia da ciência que adotemos, portanto, devemos

deixar espaço para ambas as possibilidades, permitir que as evidências determinem o resultado, certo?

Sem levantar o olhar de seu prato, Numbers acenou afirmativamente, mas apenas em relação à possibilidade de design inteligente. Claro que o design inteligente é possível, respondeu ele. Mas essa não é a questão. Prosseguiu, perguntando por que no beisebol, quando alguém acerta a bola fora das linhas da primeira ou da terceira base (i.e., faz uma falta), não pode correr para a primeira base?

Porque o beisebol tem suas regras, disse ele, respondendo à própria pergunta. A ciência também. Desde que o materialismo se tornou predominante no século 18, as regras da ciência abrangem o naturalismo metodológico. Nem toda possibilidade empírica conseguirá participar do jogo. Numbers reconheceu que pode parecer injusto, mas é desse modo que o jogo da ciência é realizado há muito tempo, e não mudará. Se você deseja participar, siga as regras, especialmente o naturalismo metodológico, ou procure outro jogo.[15]

Quando regras são regras, Paul pensou, e, quando todos as aceitam, não há motivo para criar caso sobre essas regras, pelos menos quando se deseja participar do jogo em andamento. O que mais impressionou Paul naquele momento, porém, e que influenciou seu modo de pensar desde então, foi o que Numbers não disse durante o almoço naquela tarde.

V. Critérios de demarcação funcionam, exceto quando não funcionam

Numbers não apoiou o naturalismo metodológico, apelando para os critérios metodológicos conhecidos e supostamente neutros usados para definir ou “demarcar” a ciência, como a possibilidade de

observação e de teste, a falseabilidade ou a explicação por meio de referência à lei natural. Nem sequer tentou.

E há bons motivos para isso.

Os historiadores e filósofos da ciência sabem, de longa data, que as tentativas de definir a ciência fazendo referência a critérios de demarcação abstratos não funcionam. De modo específico, a tentativa de definir a ciência normativamente por esses critérios foi demolida, inevitavelmente, por uma infinidade de contraexemplos. Várias teorias tidas em alta conta não têm algumas das características supostamente necessárias da ciência. Os critérios de demarcação costumam excluir partes da ciência já bastante consolidadas — por exemplo, obrigando que se desconsiderem importantes trabalhos no desenvolvimento da física (e.g., Principia e Óptica de Newton, duas obras com um considerável conteúdo teológico e que não cumprem certos critérios de demarcação; veja abaixo) — por não serem científicos, ou esses critérios costumam inadvertidamente remover as bases de campos de pesquisas atuais considerados, de modo geral, “científicos”, como a cosmologia, a física teórica, a geologia histórica, a psicologia e até mesmo a própria biologia evolutiva. Teorias nesses campos se referem, com frequência, a elementos não observáveis (e, portanto, vão contra o requisito amplamente citado de que teorias adequadas se referem apenas a entidades observáveis) ou não fazem predições testáveis ou falseáveis, ou não apresentam explicações por meio de leis naturais. Ou todos os itens anteriores.

O insucesso dos critérios de demarcação tornou-se assunto público logo depois de um famoso julgamento ter chegado a um veredicto, pouco antes da conversa de Nelson com Numbers. Em janeiro de 1982, o juiz federal William Overton anulou uma lei do estado de Arkansas que exigia o ensino do criacionismo junto com o ensino da evolução em escolas públicas do Arkansas. Para justificar essa decisão no caso McLean versus Arkansas, Overton citou critérios de demarcação pelos quais ele afirmou que a ciência podia ser definida normativamente, e contra os quais era possível medir o

criacionismo, a fim de determinar se podia ser considerado uma teoria científica. Overton decidiu, com base nos testemunhos de peritos apresentados pelo querelante, que o criacionismo não podia ser considerado uma teoria científica (mas sim, que era uma formulação religiosa), pois não apresentava as características distintivas de uma teoria científica, como: (1) ser guiada pela lei natural; (2) explicar por referência à lei natural; (3) ser testável em comparação com o mundo empírico; (4) ser falseável; e outras.[16]

Poucos meses depois dessa decisão, a adequação dos critérios do caso McLean e o uso por Overton dos critérios de demarcação de modo geral tornaram-se alvo de ataques intensos por filósofos da ciência (que, por acaso, não simpatizam com o criacionismo). Eles explicaram que muitas teorias ao longo da história da ciência simplesmente não podiam ser descritas pelos critérios do caso McLean; e, no entanto, essas teorias eram inquestionavelmente científicas, no sentido fundamental de que contribuíram para o crescimento do conhecimento empírico a respeito do mundo natural. Também não era possível justificar os critérios filosoficamente, como se definissem as normas da ciência. Os filósofos que criticaram a decisão sobre o caso McLean entenderam de imediato que o programa de demarcação, uma grande preocupação da filosofia da ciência no século 20, não havia conseguido encontrar critérios adequados para definir normativamente teorias científicas. Em outras palavras, nenhum critério captava, de modo abrangente, as características da ciência (a fim de excluir metafísica, teologia e outras proposições de conhecimento) para que cientistas, filósofos e, aliás, juízes federais, pudessem decidir se uma teoria era "científica" sem jamais examinar as evidências empíricas relevantes.[17]

Para ilustrar os problemas associados ao uso de critérios de demarcação para julgar a condição científica de uma teoria, considere o segundo critério apresentado pelo juiz Overton, "explicação por leis naturais". Graças ao testemunho de perito do filósofo da ciência Michael Ruse, esse critério ocupou lugar de destaque entre as normas de demarcação do caso McLean. Não

obstante, outro filósofo da ciência, Larry Laudan, especialista no problema de demarcação, escreveu depois do julgamento que mal podia conter seu desprezo pela inadequação desanimadora da regra da lei natural:

Propor, como o Parecer McLean faz reiteradamente, que uma asserção de existência […] não é científica enquanto não tivermos encontrado as leis das quais o suposto fenômeno depende é simplesmente ultrajante. Galileu e Newton consideraram que haviam estabelecido a existência de fenômenos gravitacionais muito antes de alguém ser capaz de fornecer uma justificativa causal ou explicativa para a gravitação. Darwin considerou que havia estabelecido a existência da seleção natural quase meio século antes de geneticistas serem capazes de definir as leis da hereditariedade, das quais a seleção natural depende. Se levássemos os critérios do Parecer McLean a sério, teríamos de dizer que Newton e Darwin não eram científicos; e, usando um exemplo de nossa época, seguiria que as placas tectônicas não são científicas, pois ainda não identificamos as leis da física e da química que explicam a dinâmica da movimentação das placas.[18]

As observações de Laudan são reveladoras e perspicazes. Um rápido olhar sobre uma linha do tempo histórica do desenvolvimento de qualquer ciência, como a geologia, mostra que a publicação inicial de suas leis, como a articulação por Nicholas Steno, em 1669, das leis da horizontalidade e da sobreposição de estratos,[19] exige que, primeiro, essas leis sejam descobertas por alguém. De modo paradoxal, porém, o critério da “explicação por leis naturais” implica que qualquer pesquisa ou atividade de raciocínio realizada antes das leis da geologia terem sido descobertas e publicadas seria, consequentemente, “não científica”. Não há como explicar algo por meio de uma lei natural enquanto não se sabe o que essa lei natural pode ser. Portanto, esse critério torna “não científicas” as muitas décadas, ou mesmo séculos de trabalho empírico

inquestionavelmente fundamental, realizado no processo de desenvolvimento e amadurecimento das ciências.

De todo modo, as leis naturais são usadas, muitas vezes, para descrever, mas não para explicar fenômenos naturais. É famosa a declaração de Newton de que ele não conhecia a causa da gravitação universal: “hypotheses non fingo”, como ele disse em latim.[20] Ele reconheceu abertamente que não era capaz de explicar o que causava a atração gravitacional; em vez disso, pôde apenas descrever o fenômeno matematicamente com sua lei.[21] Também neste caso, a aplicação rigorosa do segundo critério de demarcação usado pelo juiz Overton implicaria que a Lei da Gravitação Universal de Newton, e muitas outras leis fundamentais da física, “não são científicas”, pois não apresentam uma explicação causal para os fenômenos físicos fundamentais que descrevem.

Em contrapartida, muitas outras ciências oferecem explicações causais; no entanto, não o fazem, acima de tudo, citando leis gerais, mas citando eventos passados. As ciências históricas, entre elas a biologia evolutiva,[22] por exemplo, costumam explicar determinados eventos do passado citando eventos e condições anteriores que desempenharam um papel causal na produção dos eventos em questão. Digamos que um geólogo histórico procure explicar o que causou a altitude incomum dos Himalaias. Para fazê-lo, cita determinados eventos ou fatores presentes no caso do episódio de formação dessas montanhas, mas ausentes em outros episódios desse tipo. Conhecer as leis da física que descrevem as forças em ação em todos os episódios de formação de montanhas não será de grande ajuda para que o geólogo explique o contraste entre a altitude dos Himalaias e de todas as outras cadeias de montanhas. Para explicar o que levou os Himalaias a se elevarem tanto, o geólogo não precisa citar uma lei geral, mas fornecer evidências de um conjunto distintivo de eventos ou condições passados.[23]

Ou considere a possibilidade de teste, outro dos principais critérios de demarcação usados no caso McLean. De acordo com o parecer do juiz Overton, o “criacionismo não podia ser testado” e, portanto,

não podia ser considerado científico. Por ironia, assim como o critério de que “é necessário explicar por referência às leis naturais” pode ser aplicado de modo a levar tanto a física newtoniana como a biologia darwiniana a serem consideradas não científicas, o critério da possibilidade de teste pode ser interpretado de modo a mostrar que o criacionismo é um programa de pesquisa completamente científico, exatamente o oposto daquilo que desejam mostrar aqueles que usam esses critérios. Como Laudan destacou depois do julgamento, “Os criacionistas apresentam uma ampla gama de proposições testáveis a respeito de questões empíricas factuais”.[24] Aliás, em A origem das espécies, Darwin construiu uma argumentação com base em evidências contra a criação especial exatamente ao testar as teorias criacionistas especiais de sua época e verificar que eram deficientes. Como Ernst Mayr (importante teorista neodarwiniano) observou em sua introdução de 1964 para A origem das espécies, “repetidamente, [Darwin] descreve fenômenos que não se encaixam com a teoria da criação”.[25] Consequentemente, essa teoria devia ser testável e, conforme os critérios empregados pelo juiz Overton, deve ser considerada científica. Ademais, sem dúvida os peritos (Michael Ruse e Stephen Gould, entre outros) que apresentaram testemunhos contrários à lei de Arkansas, em novembro de 1981, que evidências geológicas e biológicas contradiziam as proposições da versão moderna da Terra jovem do criacionismo, discutidas durante o julgamento. Essa versão devia, portanto, ser testável e, pelo critério de possibilidade de teste, devia ser científica. Logo, seguindo o raciocínio do próprio Overton, o criacionismo poderia ser legitimamente ensinado em aulas de ciência de escolas públicas, ao contrário do que o juiz decidiu.

VI. Uma régua para todos: a equivalência metodológica das teorias materialistas e não materialistas (i.e., baseadas em design)

Ademais, a incapacidade dos critérios de demarcação em fazer distinção entre teorias científicas e não científicas aplica-se ao extremo quando consideramos o contraste entre teorias materialistas e não materialistas (baseadas em design) sobre as origens. Por isso esses critérios não podem, portanto, justificar o naturalismo metodológico, pois esse princípio é usado exatamente para eliminar teorias não materialistas, ou seja, aquelas que recorrem a uma inteligência criadora como causa.

Enquanto um de nós (Stephen Meyer) estudava o problema da demarcação, descobriu uma equivalência inesperada entre as teorias materialistas e as teorias baseadas em design com respeito a sua capacidade de cumprir toda uma série de critérios de demarcação.[26] Constatou que, invariavelmente, se os críticos das teorias não materialistas como o design inteligente aplicam critérios de definição — como a possibilidade de observação e teste ou uma explicação semelhante a lei — de modo rigoroso, esses critérios desqualificam não apenas a hipótese do design de ser considerada ciência, mas também desqualificam suas maiores concorrentes materialistas, outras teorias científicas históricas que recorrem a processos evolutivos não dirigidos.

Em contrapartida, caso os critérios de definição ou de demarcação sejam aplicados de modo menos restritivo, talvez de uma forma que leve em consideração aspectos históricos distintivos da investigação das origens biológicas, esses critérios não apenas estabelecem a legitimidade científica de diversas teorias inteiramente materialistas (i.e., concorrentes do design inteligente), mas também confirmam a condição científica da hipótese do design (e de outras teorias não materialistas). Vimos isso anteriormente, no caso da capacidade do criacionismo de cumprir o critério da possibilidade de teste. Em nenhum caso que estudamos, porém, os critérios de demarcação diferenciaram, com êxito, a condição científica de teorias não materialistas (como o design inteligente) e de teorias materialistas concorrentes. Ou a ciência é definida de modo tão restrito (na forma como esses critérios são aplicados) que os critérios desqualificam os dois tipos de teoria, ou a ciência é definida de modo tão amplo

(na forma como os critérios são aplicados) que os motivos iniciais para excluir o design inteligente (ou suas teorias concorrentes) desaparecem. Se um tipo de teoria cumpre um critério específico, então o outro tipo também o cumpre; se um tipo de teoria não o faz, suas concorrentes também não o fazem, desde que os critérios sejam aplicados de modo igualitário, e de uma forma que não remeta a um petitio principii.

As teorias que recorrem a uma inteligência criadora e suas concorrentes estritamente materialistas são equivalentes em sua capacidade de cumprir diversos critérios de demarcação ou normas metodológicas. Tendo em conta essa equivalência, e o fato de que as teorias evolutivas materialistas já são amplamente consideradas científicas, não parece haver motivo algum para declarar que as teorias que recorrem à inteligência criadora sejam, por definição, inerentemente não científicas. Consequentemente, parece não haver motivos para imaginar que os cientistas precisem se limitar a propor alguma forma de processo evolutivo não dirigido como único tipo de explicação possível para a origem e o desenvolvimento da vida na Terra; e também não há motivos para que teístas que trabalham com ciências tenham de propor essas teorias (ou versões da evolução teísta que negam que Deus teve um papel causal ativo e discernível no processo de criação).

Para ilustrar essa equivalência, no caso das teorias das origens biológicas, vejamos dois critérios de demarcação amplamente citados, um deles usado no julgamento de Arkansas e outro usado por opositores da teoria do design inteligente (que ainda não estava sendo julgada em Arkansas).

Explicação com base em leis

Vimos anteriormente que muitas teorias científicas não fornecem explicações por meio da citação de leis naturais. Algumas não

oferecem explicação alguma; descrevem, mas não explicam, usando leis da natureza. Outras ciências oferecem explicações, mas o fazem por meio de referências a eventos causais, e não a leis gerais da natureza.[27] Consequentemente, esse critério de demarcação ("explicação por leis naturais") fornece pouco apoio para aqueles que desejam usá-lo a fim de excluir teorias baseadas em design e, ao mesmo tempo, para validar teorias materialistas.

Muitas teorias científicas históricas não oferecem explicações, em primeiro lugar, por meio de leis naturais.[28] Antes, pressupõem eventos passados (ou padrões recorrentes de eventos) para explicar outros eventos passados, bem como evidências observáveis no presente. Teorias evolutivas também enfatizam, com frequência, a importância de eventos passados em suas explicações — eventos mutacionais de vários tipos, ou a existência postulada de formas transicionais, por exemplo.[29] A teoria evolutiva de Aleksandr Oparin, por exemplo, propôs uma série de eventos (uma possível situação), e não uma lei geral, a fim de explicar de que maneira surgiram as primeiras células vivas.[30] De modo semelhante, em A origem das espécies, Darwin propôs um mecanismo (seleção natural) e uma teoria histórica, a teoria da descendência comum universal. Há discussão entre biólogos evolucionistas quanto à possibilidade, ou impossibilidade, de formular o mecanismo de seleção natural como lei geral. Na argumentação de Darwin, porém, a teoria da descendência comum tem poder de explicação próprio.[31] E, no entanto, não ofereceu explicação por referência a uma lei da natureza. Antes, a descendência comum explicou uma gama de evidências biológicas e paleontológicas atuais ao propor um modelo hipotético de eventos (retratados na famosa árvore da vida de Darwin). A descendência comum faz uma afirmação a respeito daquilo que aconteceu no passado — a saber, que existiu uma série de organismos transicionais não observados, formando uma ponte genealógica entre formas de vida que existem hoje — para explicar diversas evidências observadas no presente (como a semelhança de estruturas anatômicas em diferentes organismos ou a progressão fóssil). O próprio Darwin referiu-se à descendência comum como vera causa[32] (i.e., causa verdadeira) de um conjunto diverso de

observações biológicas. A teoria da descendência comum, porém, representava um padrão recorrente de eventos, e não uma lei e, no entanto, também fornecia claramente uma explicação para uma "classe de fatos" diversa, nas palavras de Darwin.[33]

Resta claro que se pressupõe que eventos passados e possíveis situações históricas ocorreram em conformidade com as leis da natureza. Ademais, nosso conhecimento das relações de causa e feito (que, por vezes, podemos formular como leis) com frequência dirigirá as inferências que os cientistas fazem a respeito daquilo que aconteceu no passado e influenciará sua avaliação da plausibilidade de possíveis situações históricas e explicações concorrentes. Ainda assim, muitas teorias científicas históricas não fazem menção alguma a leis. Na melhor das hipóteses, as leis desempenham apenas um papel secundário nas teorias científicas históricas. Antes, os eventos desempenham o papel explicativo. Por ironia, como que para reforçar esse ponto, o próprio Michael Ruse, que apresentou o critério de "necessidade de explicar por leis naturais" no julgamento de Arkansas, observou que "provavelmente é um erro pensar que os evolucionistas modernos estão em busca de leis universais operantes em todas as situações".[34]

A teoria do design inteligente, e outras teorias semelhantes sobre as origens, exemplificam o mesmo estilo de explicação científica que outras teorias científicas históricas. O design inteligente recorre a um evento passado, ainda que seja um evento mental, em lugar de uma lei para explicar a origem das informações necessárias para produzir diversas formas inéditas de vida, bem como a complexidade da célula. Como em outras teorias científicas históricas, nosso conhecimento de causa e efeito ("informações costumam surgir de atividade consciente") apoia a inferência de design. Uma lei (a lei da conservação de informação) também contribui para justificar a inferência de uma causa inteligente como melhor explicação. Os defensores do design inteligente usam uma lei ("como não existe 'almoço grátis' informacional, a origem das informações especificadas complexas sempre requer uma introdução de dados inteligente") para justificar sua inferência de um

evento passado causal, a saber, o ato de uma mente projetista. Mas esse ato ou evento causal explica a evidência em questão. Embora as leis desempenhem um papel secundário na teoria do design inteligente, um evento causal passado (ou eventos) explica a origem absoluta das informações biológicas.

Não obstante, se a explicação de eventos principalmente por referências a acontecimentos passados, e não por leis, não desqualifica outras teorias científicas históricas — entre elas as teorias evolutivas materialistas — de serem consideradas ciência, então, pela mesma lógica, também não deve desqualificar a teoria do design inteligente. De modo semelhante, se leis podem não desempenhar papel algum, ou ter um papel secundário, em outras teorias históricas, por que considerar “inapropriado” que desempenhem apenas um papel coadjuvante na teoria do design inteligente?

De modo correspondente, se recorrer a um evento passado, em vez de recorrer a uma lei, torna o design inteligente não científico, seguindo a mesma lógica, também deve tornar não científicas as teorias evolutivas materialistas. De todo modo, o critério de demarcação relativo à “necessidade de explicar por leis naturais” não faz distinção entre a condição científica dos dois tipos de teorias. Desde que o critério de demarcação seja aplicado com o mesmo nível de rigor ou tolerância, tanto as teorias materialistas quanto as não materialistas da origem são equivalentes em sua capacidade de cumprir a norma de definição proposta no julgamento de Arkansas (e, portanto, são igualmente científicas ou não científicas, dependendo do rigor com que essa norma for aplicada).

Observabilidade

Constatamos uma equivalência semelhante com respeito a todos os outros critérios de demarcação examinados. Considere, por

exemplo o critério da “possibilidade de observação”, citado com frequência.

De acordo com os críticos do design inteligente, o caráter inobservável de uma inteligência projetista torna-a inacessível à investigação empírica e, portanto, torna-a não científica. Por exemplo, em 1993, o biofísico Dean Kenyon foi cortado do curso de introdução à biologia que ele lecionava, na San Francisco State University, depois que tratou com seus alunos dos motivos pelos quais ele apoiava o design inteligente. Seus colegas de departamento consideraram suas ações contra ele justificadas, pois, a seu ver, ele havia discutido em aula uma teoria não científica. Alguns dos colegas de Kenyon argumentaram que a teoria do design inteligente não pode ser qualificada como teoria científica, pois recorre a uma entidade não observável, especificamente, a uma inteligência projetista invisível.[35] Ao desenvolverem essa argumentação, os colegas de Kenyon partiram do pressuposto de que as teorias científicas devem recorrer apenas a entidades observáveis. Uma vez que Kenyon tratou de uma teoria que violava essa convenção, afirmaram que nem a teoria que ele discutiu, nem ele próprio, pertenciam à sala de aula de biologia. Outros que defenderam a ação do departamento de biologia, como Eugenie Scott, do National Center for Science Education, usaram uma base lógica semelhante. De acordo com Scott, a teoria do design inteligente transgride as regras da ciência, pois, “não há como colocar uma entidade onipresente em um tubo de ensaio (ou impedir que entre nele)”.[36] O biólogo molecular Fred Grinnel argumentou, de modo semelhante, que o design inteligente não pode ser um conceito científico, pois, se algo “não pode ser medido, contado ou fotografado, não pode ser ciência”.[37]

Mas será que isso é verdade? A referência a entidades ou eventos não observáveis torna uma teoria não científica?

A resposta depende, mais uma vez, de como se define ciência. Se cientistas (e todas as outras partes relevantes) resolvem definir ciência como uma atividade em que os cientistas podem propor

apenas entidades ou eventos observáveis em suas teorias, então claramente a teoria do design inteligente não se qualifica como teoria científica. Defensores do design inteligente inferem, em vez de observarem diretamente, a atividade de uma inteligência projetista responsável pelas informações digitais do DNA, por exemplo.

Essa definição de ciência, contudo, também tornaria muitas outras teorias científicas, entre elas muitas teorias evolutivas das origens biológicas, não científicas por definição. Diversas teorias científicas inferem ou propõem entidades, causas e eventos não observáveis. Os cientistas com frequência inferem a existência de entidades não observáveis a fim de explicar eventos, evidências ou fenômenos observáveis. Forças físicas, campos eletromagnéticos ou gravitacionais, átomos, quarks, eventos passados, características geológicas subsuperficiais, estruturas biomoleculares, todas essas coisas são entidades não observáveis inferidas a partir de evidências observáveis.

Teorias evolutivas materialistas também inferem ou propõem eventos passados não observáveis. Teorias da evolução química recorrem a eventos passados como parte de situações possíveis que usam para explicar de que maneira surgiu a primeira célula viva.[38] Uma vez que esses eventos ocorreram milhões de anos atrás, claramente não são observáveis hoje. Os biólogos neodarwinianos, por sua vez, defendem de longa data a natureza supostamente não falseável de suas propostas, ao lembrar os críticos de que muitos dos processos criadores aos quais se referem ocorrem em um ritmo lento demais para ser observado no presente e rápido demais para aparecer no registro fóssil. Ademais, a existência de várias formas de vida intermediárias transicionais, as formas representadas pelos nodos do famoso diagrama da árvore da vida de Darwin, com suas ramificações, também não é observável. Antes, como foi dito, formas transicionais de vida não observáveis são propostas para explicar o modelo observável de evidências biológicas, como o próprio Darwin explicou. De que modo, porém, isso é diferente, em princípio, de propor a atividade

passada de uma inteligência projetista não observável para explicar características observáveis das células vivas ou o padrão recorrente de aparições no registro fóssil?[39] Não são diretamente observáveis as formas transicionais de Darwin, os eventos mutacionais do neodarwinismo, os episódios de "ramificação rápida" da teoria de Stephen Jay Gould de equilíbrios pontuados, os eventos que constituem as possíveis situações evolutivas químicas, nem a ação passada de uma inteligência projetista. Com respeito à possibilidade de observação direta, cada uma dessas teorias é equivalente.

Se, portanto, a norma da possibilidade de observação for aplicada de modo rígido, nem o design inteligente, nem qualquer outra teoria de origens biológicas se qualifica como teoria científica. Se, contudo, a norma da possibilidade de observação for aplicada de modo mais flexível e, talvez, mais realista, então tanto as teorias materialistas como as não materialistas (que recorrem a ações não observáveis de uma inteligência criadora) devem ser consideradas igualmente científicas. De fato, os dois tipos de teoria são equivalentes em sua capacidade de cumprir o critério de demarcação de "possibilidade de observação", assim como todos os outros critérios que examinamos.

Já se disse que "sempre que há dois pesos e duas medidas, por trás deles há um interesse escuso". É preciso apenas um pouco de instrução filosófica, e ainda menos conhecimento histórico para perceber que os critérios de demarcação falhos, citados no caso McLean, foram elaborados especialmente pela ACLU[40] para tentar desacreditar o criacionismo.[41] Se, contudo, levarmos os critérios a sério e os aplicarmos imparcialmente, tendo em mãos uma história completa da ciência, a equivalência metodológica de teorias da evolução materialistas e do design inteligente (e de outras teorias não materialistas que recorrem a uma inteligência criadora), surge de modo bastante natural, quase como se a própria filosofia da ciência houvesse se recusado a assumir o papel de árbitro em nossas controvérsias científicas. Os proponentes de teorias científicas precisam entrar na briga, por mais caótica que seja — i.e., suas teorias precisam competir pela posição de melhor

explicação — tendo as evidências como árbitro final. Não existe atalho filosófico para a verdade empírica; se critérios metodológicos abstratos pudessem realizar essa tarefa, por que nos dar o trabalho de examinar as evidências?

VII. O permitido versus o possível: a ciência como uma busca em aberto

Até aqui, nenhum dos argumentos apresentados a favor de uma definição naturalista da ciência forneceu uma justificativa para o naturalismo metodológico. Não obstante, talvez esses argumentos sejam irrelevantes. Talvez os cientistas devam simplesmente aceitar a definição de ciência que lhes foi transmitida. Afinal, a busca por causas naturais ou processos materialistas serviu à ciência adequadamente. Que motivos convincentes podem ser oferecidos para acabar com a proibição de explicações baseadas em design na ciência? Que mal pode haver em preservar o status quo?

A verdade é que o naturalismo metodológico prejudica a ciência, e o faz por vários motivos inter-relacionados.

Primeiro, com respeito às origens, a definição de ciência como uma atividade estritamente materialista limita a capacidade dos cientistas de determinar a verdade, de descobrir o que aconteceu, de fato, para causar o surgimento da vida na Terra. Considere o seguinte: é pelo menos logicamente possível que um agente pessoal ou uma inteligência criadora existisse antes do surgimento da primeira vida na Terra, e que esse agente tenha desempenhado um papel causal na origem e no desenvolvimento da vida. Ademais, os proponentes do design inteligente mostraram em outros materiais[42] que vivemos em um tipo de mundo no qual um agente como esse poderia ser conhecido ou inferido com base em dados empíricos. Isso indica que é lógica e empiricamente possível que um agente como esse tenha projetado ou influenciado as origens das formas de vida na

Terra de maneira empiricamente detectável (para nós). Insistir que propostas de uma inteligência criadora são inerentemente não científicas nas ciências históricas (cujo propósito expresso da investigação é determinar o que ocorreu no passado) simplesmente exclui por pressuposição uma resposta lógica e empiricamente possível para a pergunta que motiva a biologia histórica: o que aconteceu, de fato, para causar o surgimento da vida na Terra? A pergunta (histórica) que precisa ser feita a respeito das origens biológicas não é: “Que possível situação materialista se mostrará mais adequada?”, mas: “De que maneira a vida como a conhecemos surgiu, de fato, na Terra?”. Uma vez que uma das respostas logicamente possíveis para a segunda pergunta é “A vida foi projetada por um agente inteligente que existia antes do surgimento dos seres humanos”, parece contrariar a função das ciências naturais de busca da verdade a atitude de excluir a hipótese do design, sem considerar todas as evidências, entre elas as evidências mais atuais que talvez corroborem essa hipótese.

Essa conclusão foi reforçada por avanços recentes na filosofia da ciência. Explicações recentes para a racionalidade científica na filosofia da ciência indicam que a avaliação de teorias científicas é, inerentemente, uma atividade comparativa. Conceitos como a convergência de evidências[43] e a inferência da melhor explicação[44] de Peter Lipton, deixam implícita a necessidade de comparar o poder explicativo de hipóteses ou teorias concorrentes. Se esse processo é subvertido por manipulação filosófica, a prática científica é adulterada. Teorias que obtêm aceitação em competições artificialmente restritas não podem dizer que são “mais provavelmente verdadeiras” nem “mais empiricamente adequadas”. Antes, essas teorias só podem ser consideradas “mais prováveis ou adequadas entre um conjunto artificialmente limitado de opções”.

Ilustramos como o naturalismo metodológico impede a função da ciência de busca da verdade na figura 19.1, um digrama de Venn que retrata a relação lógica entre aquilo que é empiricamente possível em contraste com aquilo que nossos métodos científicos, sob o domínio do naturalismo metodológico, nos permitiram inferir.

Observe que o espaço do que é possível, isto é, o espaço do que pode ser verdade, caso surjam evidências, se estende muito além e circunda o espaço do que foi permitido no domínio do naturalismo metodológico.

Essa assimetria entre o que é possível e o que foi permitido não perturba, necessariamente, o materialista ou naturalista filosófico que simplesmente pressupõe que não possa ter havido uma inteligência criadora em ação na produção da vida ou do Universo. Para ele, portanto, a linha divisória entre o que pode ser empiricamente verdadeiro coincide exatamente com aquilo que os métodos da ciência, definidos pelo naturalismo metodológico, permitem como possibilidade.

No entanto, a assimetria entre o possível e o permitido deve incomodar todos os demais, a começar pelos naturalistas, ateístas e agnósticos intelectualmente curiosos que desejam saber se as evidências provenientes do mundo natural corroboram, de fato, sua filosofia científica, sua cosmovisão e suas teorias de origem preferidas. Aqueles que valorizam sua independência intelectual não gostam que outros lhes digam o que podem ou não saber a respeito do Universo. O naturalismo metodológico não abre opções explicativas e possibilidades; apenas as exclui.



Figura 19.1. Âmbito do naturalismo metodológico (NM) circundado pelo âmbito do possível.

A assimetria entre o possível e o permitido, imposta à ciência pelo naturalismo metodológico, deve incomodar teístas e cristãos mais que a todos, e isso inclui evolucionistas teístas que aceitaram que o naturalismo metodológico define a ciência. A figura 19.1 fornece o motivo: para evolucionistas teístas, a realidade como um todo não coincide, e nunca poderá coincidir com o Universo físico ou material, isto é, supondo que o adjetivo “teísta” tenha algum conteúdo. Portanto, não apenas é possível que existisse um agente pessoal antes de a vida surgir na Terra, e antes de o próprio Universo existir; é isso que os evolucionistas teístas consideram verdadeiro. Afinal, todos os teístas cristãos, entre eles os evolucionistas teístas, declaram que “No princípio era o Verbo”.

VIII. Uma paleta explicativa para a ciência, sem limites

Por ironia, muitos cientistas e filósofos da ciência que são ateístas agora rejeitam o naturalismo metodológico, justamente porque percebem que ele impede uma busca irrestrita pela verdade a respeito do Universo, da vida e da realidade. Como Sean Carroll, físico do Instituto Caltech (e ateísta), citado anteriormente, explicou:

A ciência deve interessar-se por determinar a verdade, qualquer que seja essa verdade: natural, sobrenatural ou alguma outra coisa. O posicionamento conhecido como naturalismo metodológico, embora empregado com a melhor das intenções por aqueles que apoiam a ciência, equivale a pressupor parte da resposta de antemão. Se nosso alvo é encontrar a verdade, esse é praticamente o maior erro que podemos cometer.[45]

Outros ateístas ou materialistas científicos sérios agora concordam. O matemático Jason Rosenhouse, da James Madison University, também tem objeções ao naturalismo metodológico como princípio primordial inegociável. “Visto como regra básica à qual a ciência deve sempre obedecer”, escreve ele, “o NM [naturalismo metodológico] parece dogmático e desnecessário”.[46] Sahotra Sarkar, filósofo e biólogo da University of Texas e, ele próprio, filósofo naturalista, preocupa-se que a tentativa de excluir o design inteligente “em relação a critérios de demarcação ou com base no naturalismo [metodológico] seja desnecessária e, a meu ver, parece ser um erro tático…”.[47] Por fim, Maarten Boudry, filósofo da ciência e ateísta belga, ao avaliar a condição do naturalismo metodológico, argumenta que “O ponto de vista mais amplamente difundido, que vê o naturalismo metodológico como limitação intrínseca ou autoimposta à ciência, é filosoficamente indefensável”.[48]

Mas por que ateístas e naturalistas filosóficos se preocupam com o naturalismo metodológico? Com base nos escritos de Carroll et al., fica evidente que eles gostariam que as teorias materialistas da evolução tivessem prevalecido em uma competição justa, conquistando seu lugar na ciência porque explicavam melhor os dados do que quaisquer outras teorias concorrentes baseadas em design. Para eles, uma abertura para argumentos empíricos a favor do design inteligente, e contra a adequação da evolução materialista não dirigida, é condição necessária para uma biologia histórica inteiramente racional — a qual se comprometa a seguir as evidências aonde quer que elas conduzam, e para a qual evidências possam ter mostrado que suas teorias prediletas estão erradas. Como Sarkar enfatiza, o naturalismo como filosofia (bem como as teorias naturalistas da evolução) deve ser "revogável", i.e., deve estar possivelmente errado. Ele escreve: "Mais importante de tudo, por ser derivado da experiência, o naturalismo é, tanto quanto qualquer outro posicionamento filosófico, falível como as proposições da ciência".[49]

No entanto, quando o naturalismo metodológico é transmitido como um decreto imposto a priori e blindado por "deve" e "somente", ele faz da proposição "a vida surgiu por meio de processos evolutivos materialistas ou naturalistas não dirigidos" qualquer coisa, menos algo revogável. Rosenhouse expressa sua preocupação da seguinte forma:

Dizer que a ciência "requer essa regra básica" ou que, ao praticar a ciência "nega-se qualquer papel de Deus na criação", certamente dá a impressão de que, não importa quão fortemente as evidências apontassem para o design, os cientistas, em seu trabalho profissional, simplesmente seriam forçados a desconsiderá-las.[50]

E essa atitude também prejudica o papel da ciência de busca da verdade que, aliás, é o motivo mais convincente para rejeitar o

naturalismo metodológico.

IX. Objeção: as teorias não naturalistas cometem a falácia do Deus das lacunas?

Os defensores do naturalismo metodológico muitas vezes justificam sua proibição de explicações não materialistas alegando que explicações desse tipo — como o design inteligente ou a criação especial — para a origem de novas formas de vida cometeriam, necessariamente, a falácia do Deus das lacunas. De acordo com aqueles que apresentam essa objeção, a falácia do Deus das lacunas ocorre quando os proponentes do design inteligente ou da criação especial recorrem à atividade de uma inteligência projetista ou de um Criador para explicar algum fenômeno ou elemento não explicado do mundo natural. Eles afirmam que essa abordagem recorre necessariamente à ação de uma inteligência projetista para preencher uma “lacuna” em nosso conhecimento da(s) verdadeira(s) causa(s) de determinado fenômeno ou elemento e, consequentemente, impede ou retarda a investigação científica. A objeção prossegue, afirmando que, ao buscar apenas causas naturalistas ou materialistas, evitamos inserir “Deus” (ou uma mente, ou uma inteligência) na lacuna de nosso conhecimento, uma lacuna que, inevitavelmente, seria preenchida pelo verdadeiro conhecimento de um mecanismo ou processo físico, material ou natural.

Mas a que se refere o termo “lacuna” nessa objeção?

Imagine alguém que entra por engano em uma galeria de arte, esperando encontrar croissants à venda, ou seja, alguém que pensa que a galeria é uma padaria de luxo, em que são vendidos pães e doces. Essa pessoa talvez conclua que deparou com um mistério a respeito dos produtos oferecidos por esse estabelecimento comercial. Talvez imagine até que tem uma lacuna em seu

conhecimento do que certamente deve estar presente em alguma parte da galeria. Não vejo os pães e doces; talvez estejam no salão dos fundos — que minimalismo inteligente! Com base em suas pressuposições, talvez o visitante se apegue obstinadamente a sua percepção de uma lacuna e insista que ela é real, chegando a ordenar aos funcionários da galeria que “lhe tragam logo os croissants”, até que, exasperados, os funcionários o obriguem a sair.

Qual é a moral dessa história? O visitante da galeria vê um mistério não solucionado, ou percebe uma lacuna em seu conhecimento a respeito da localização dos pães e doces. Tanto o mistério como a lacuna, contudo, resultam de sua pressuposição falsa de que entrou em uma padaria.

De modo semelhante, lacunas percebidas em nosso conhecimento dos processos naturais responsáveis por determinado fenômeno ou elemento do mundo estão baseadas em nossa pressuposição subjacente a respeito dos tipos de processos ou entidades que devem estar presentes na natureza. Na discussão a respeito das origens biológicas, os evolucionistas teístas e os biólogos evolucionistas tradicionais pressupõem que todos os sistemas foram produzidos, necessariamente, por um processo naturalista e que, portanto, em última análise, sua origem terá uma explicação inteiramente naturalista ou materialista. A pressuposição subjacente implícita, por exemplo, na pergunta “De que maneira a vida surgiu por meio de processos ou vias evolutivas químicas materialistas?” dá a entender que existe uma lacuna em nosso conhecimento científico quando fica evidente (como é o caso; veja cap. 3) que não foi descoberto nenhum processo evolutivo químico materialista satisfatório que fosse capaz de gerar células vivas a partir de moléculas mais simples sem vida. Nossa presente falta de conhecimento desses processos químicos, porém, implica uma “lacuna” no conhecimento do processo pelo qual a vida surgiu somente se esse processo evolutivo químico materialista de fato tiver produzido a primeira vida.

E, no entanto, se a vida não surgiu por meio de um processo evolutivo químico estritamente materialista, mas, por exemplo, foi projetada de forma inteligente ou criada de modo especial, nossa falta de conhecimento de um processo estritamente materialista responsável pela vida não representa uma lacuna no conhecimento acerca de um processo real, um processo que existe de fato e/ou que atuou no passado. Nesse caso, a lacuna percebida em nosso conhecimento simplesmente reflete uma pressuposição falsa a respeito do que deve ter acontecido, ou uma pressuposição falsa a respeito da existência de determinado tipo de processo, a saber, um processo materialista com poder criador de gerar vida.

Mas e se esse processo não produziu a primeira vida nem formas fundamentalmente novas de vida?

Os evolucionistas teístas usam a objeção do Deus das lacunas para justificar a proposição de que os cientistas devem considerar apenas teorias evolutivas materialistas para explicar a origem de novas formas de vida (i.e., usam-na para justificar o naturalismo metodológico). E, no entanto, seu uso da objeção do Deus das lacunas para justificar o naturalismo metodológico é, em última análise, um caso de petitio principii. Por quê? Porque a afirmação de que “lacunas” em nosso conhecimento dos processos evolutivos materialistas constituem, de fato, uma lacuna no conhecimento sobre como a vida veio a existir pressupõe que mecanismos evolutivos materialistas devem ter produzido novas formas de vida (e, portanto, devem explicar a origem dessas formas). Mas essa é simplesmente a pressuposição do materialismo (metafísico e metodológico) apresentada de outra forma. E, no entanto, é exatamente para justificar o materialismo ou naturalismo metodológico que os evolucionistas teístas recorrem ao medo da falácia do Deus das lacunas.

Podemos mostrar em ainda mais detalhes a circularidade desse raciocínio. Os evolucionistas teístas justificam a proteção de teorias evolutivas materialistas (apesar de suas falhas empíricas) da concorrência com teorias não materialistas das origens, e para isso

recorrem ao naturalismo metodológico. Eles justificam o naturalismo metodológico recorrendo ao medo da falácia do Deus das lacunas. Mas as lacunas às quais eles se referem ao advertir contra essa suposta falácia apenas são lacunas caso as evidências mostrem que existem mecanismos evolutivos materialistas capazes de gerar novas formas biológicas, ou seja, caso haja uma teoria evolutiva plenamente materialista adequada. Mas, uma vez que muitos evolucionistas teístas reconhecem que essa teoria não existe, eles justificam seu compromisso exclusivo com alguma forma de teoria evolutiva plenamente materialista recorrendo a nada menos que… o naturalismo metodológico, o qual, por sua vez, eles justificam recorrendo à falácia do Deus das lacunas. E assim ficam andando em círculos.

Desse modo, o uso do medo da falácia do Deus das lacunas para justificar o naturalismo metodológico sutilmente toma por certo que existe uma resposta materialista para a pergunta fundamental em jogo: “Como a vida surgiu de fato?”. Mais uma vez, porém, em vez de pressupor que a vida deve ter surgido por meio de processos estritamente materialistas, seria melhor se os cientistas interessados em descobrir o que levou a vida a surgir fizessem uma pergunta mais aberta a respeito da natureza, como, por exemplo: “O que aconteceu de fato para que novas formas de vida na Terra viessem a existir?”.

Sob essa óptica, a objeção do Deus das lacunas torna-se insignificante. Para que os evolucionistas teístas tenham força, primeiro precisam mostrar que existem verdadeiras lacunas em nosso conhecimento das causas materialistas da origem de novas formas de vida, i.e., que temos motivos para considerar que as presentes “lacunas” serão preenchidas, algum dia, com conhecimento a respeito de um verdadeiro processo natural ou de um mecanismo com capacidade para inovação biológica. Mas isso (conforme mostramos nos caps. 1 a 9) é exatamente o que os biólogos evolucionistas (e evolucionistas teístas) não conseguiram fazer. Se os evolucionistas teístas houvessem descoberto processos materialistas com poder criador comprovado, ou se tivessem

motivos empíricos para imaginar que esses processos existem, não precisariam recorrer ao naturalismo metodológico nem justificá-lo, advertindo acerca da falácia do Deus das lacunas. Também não precisariam declarar sua determinação de esperar indefinidamente pelo surgimento de uma explicação evolutiva materialista adequada para a origem de novas formas de vida. Antes, o fato de que não são capazes de justificar sua certeza de que um processo evolutivo materialista se mostrará, por fim, suficiente para explicar a origem de novas formas de vida significa que eles não sabem que existe uma lacuna em nosso conhecimento desse processo, isto é, de um real processo em ação na natureza, quer no presente, quer no passado. De fato, eles não têm outro motivo para crer na existência e nos poderes causais desse processo hipotético que não seja seu compromisso a priori com o naturalismo metodológico, precisamente o princípio que eles procuram justificar quando lançam mão do fantasma da objeção do Deus das lacunas.

X. Conclusão

Vimos que não há critérios metodológicos neutros pelos quais possamos definir a ciência de forma normativa e completa. A ciência profícua, contudo, não precisa de definições; precisa de criatividade, de trabalho dedicado e, mais do que qualquer outra coisa, de evidências. Também vimos que critérios de demarcação específicos não são capazes de fazer distinção entre a condição científica de teorias materialistas e teorias baseadas em design acerca das origens biológicas, i.e., as justificativas propostas a favor do naturalismo metodológico não são bem-sucedidas. Ademais, vimos que há uma forte razão afirmativa para rejeitar o naturalismo metodológico, a saber, que ele é um empecilho para a função da ciência de buscar a verdade, pois obriga o cientista a rejeitar a possibilidade de que uma inteligência criadora tenha desempenhado um papel discernível na origem e na história da vida, mesmo antes de a experiência poder dar testemunho livremente. O naturalismo

metodológico não oferece coisa alguma aos cientistas além de escravidão intelectual e opções limitadas. Mesmo que nós, autores deste capítulo, fôssemos ateístas, não desejaríamos trabalhar com as correntes do naturalismo metodológico presas a nossos tornozelos.

Os evolucionistas teístas também não devem desejar trabalhar dessa forma. Não perderão coisa alguma ao abrir mão de uma péssima regra e apagar uma linha e delimitação filosófica que jamais deveria ter sido traçada. Mas, quer eles o façam, quer não, a essa altura deve estar claro que não há nenhum motivo convincente para aceitar o naturalismo metodológico e que há bons motivos de sobra para rejeitá-lo. Consequentemente, não há motivo nenhum para continuar apegado à evolução teísta diante das dificuldades evidenciais crescentes que agora confrontam todas as teorias da evolução não dirigida. Pode muito bem ser hora de considerar tipos alternativos de explicação causal para a origem do desenvolvimento da vida, de considerar, por exemplo, ao menos a possibilidade de design inteligente e sua capacidade explicativa.

E por que não? O basquete é melhor com a cesta de três pontos! Mais divertido de jogar e mais divertido de assistir.

[1] Este capítulo usa material publicado anteriormente em Stephen C. Meyer, “The methodological equivalence of design and descent: can there be a scientific ‘theory of Creation’”, in: J. P. Moreland, org., The creation hypothesis (Downers Grove: InterVarsity, 1994), p. 67-112; e Meyer, “Sauce for the goose: intelligent design, scientific methodology, and the demarcation problem”, in: Bruce L. Gordon; William A. Dembski, orgs., The nature of nature (Wilmington: ISI, 2014), usado com permissão gentilmente concedida.

[2] Sean Carroll, The big picture: on the origins of life, meaning, and the universe itself (New York: Dutton, 2016), p. 133.

[3] Tradução de John Green (São Paulo: M. Claret, 2005).

[4] Stephen C. Meyer, Darwin's doubt: the explosive origin of animal life and the case for intelligent design (New York: HarperOne, 2014).

[5] Darrell Falk, "Further thoughts on 'Darwin's doubt' after reading Bishop's review", BioLogos (September 11, 2014), disponível em: http://biologos.org/blogs/archive/thoughts-on-darwins-doubt-reviewing-darwins-doubt-darrel-falk-part-2, acesso em: 25 jul. 2016.

[6] Comitê sobre ensino de evolução, National Academy of Sciences, Teaching about evolution and the nature of science (Washington: National Academy, 1998), p. 42.

[7] Nancey Murphy, "Phillip Johnson on trial: a critique of his critique of Darwin", Perspectives on Science and Christian Faith (PSCF) 45, n. 1 (1993): 33.

[8] Darrell Falk, "Thoughts on Darwin's doubt, part 1", BioLogos (September 9, 2014), disponível em: http://biologos.org/blogs/archive/thoughts-on-darwin's-doubt-reviewing-darwin's-doubt-darrel-falk-part-1, acesso em: 25 jul. 2016.

[9] Murphy, "Phillip Johnson on trial", 33.

[10] Ibidem, grifo do autor.

[11] Ronald Numbers, The creationists: from scientific creationism to intelligent design (Cambridge: Harvard University Press, 2006).

[12] Paul A. Nelson, "The possibility of design" (TCC de bacharelado, período de estudos independentes, University of Pittsburgh Department of Philosophy, 1984; Nicholas Rescher, orientador).

[13] Charles Darwin, On the origin of species by means of natural selection, fac-símile da 1. ed. (London, Reino Unido: John Murray, 1859; reimpr., Cambridge: Harvard University Press, 1964), p. 459.

[14] Ibidem, p. 6.

[15] Richard Dickerson, bioquímico da UCLA, expressa de modo vívido a metáfora do "jogo": "A ciência é, fundamentalmente, um jogo. É um jogo com uma regra definidora que tem precedência sobre todas as outras: Regra Número 1: vejamos até onde podemos chegar e até que ponto podemos explicar o comportamento do universo físico e material por meio de causas puramente físicas e materiais, sem lançar mão do sobrenatural" (Dickerson, "The game of science", PSCF 44 [June 1992]: 137-8). Mais recentemente, em uma palestra de 2013 para o Ogilvie Institute no Fuller Theological Seminary, Numbers afirmou que o naturalismo metodológico foi promovido em grande medida pelos teístas, a fim de garantir para si mesmos um lugar dentro da atividade científica neutra, em que "todos possam participar do jogo da ciência", pois opiniões tacanhas ou religiosas divisivas haviam sido excluídas. De todo modo, de acordo com Numbers, o naturalismo metodológico é, agora, "o princípio metodológico cardeal da ciência" e um dos itens primordiais entre "as regras estabelecidas de longa data para a prática da ciência". Veja a palestra "Talk of science without talk of God", Ogilvie Institute, YouTube (August 11, 2013), disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=bzNVB-RCgTY.

[16] McLean v. Arkansas Board of Education, 529 F. Supp. 1255, 50 U.S. Law Week 2.412 (1982). Decisão proferida por William R. Overton, juiz do tribunal distrital dos EUA.

[17] O texto fundamental que explica o insucesso do programa de demarcação é o ensaio de Larry Laudan, "The demise of the demarcation problem", reimpr. in: R. T. Pennock; M. Ruse, orgs., But is it science? The philosophical question in the creation/evolution controversy, ed. atual. (Amherst: Prometheus, 2009), p. 312-30.

[18] Larry Laudan, "Science at the bar — causes for concern", in: But is it science?, p. 334-5.

[19] De acordo com o "princípio da horizontalidade original", os estratos sedimentares são depositados, inicialmente, em sentido horizontal pela gravidade; a "sobreposição" afirma que, em uma sequência vertical não inalterada de estratos, o estrato mais antigo

ocorre na parte inferior, e o mais recente, na parte superior. Veja Nicholas Steno, The prodromus of Nicolaus Steno's dissertation concerning a solid body enclosed by process of nature within a solid, tradução para o inglês e edição de John Garrett Winter, uma versão em inglês com introdução e notas explicativas (New York: Macmillan, 1916), disponível em: https://archive.org/details/cu31924012131458, acesso em: 9 jul. 2020.

[20] "Não formulo hipótese alguma" (Isaac Newton, "General scholium", in: Philosophiae naturalis principia mathematica, 3 ed., tradução para o inglês de I. Bernard Cohen; Anne Whitman [Berkeley: University of California Press, 1999], p. 943).

[21] Imre Lakatos, "Falsification and the methodology of scientific research programmes", in: I. Lakatos; A. Musgrave, orgs., Criticism and the growth of knowledge (Cambridge: Cambridge University Press, 1970), p. 189-95.

[22] Michael Scriven, "Explanation and prediction in evolutionary theory", Science 130 (1959): 477-82; Stephen C. Meyer, "Of clues and causes: a methodological interpretation of origin of life studies" (tese de doutorado, Departamento de História e Filosofia da Ciência, Cambridge University Press, 1990), p. 40-76.

[23] Michael Scriven, "Causation as explanation", Nous 9 (1975): 3-15, 14; W. P. Alston, "The place of the explanation of particular facts in science", Philosophy of Science 38 (1971): 13-34; Peter Lipton, Inference to the best explanation (London, Reino Unido/New York: Routledge, 1991), p. 47-81.

[24] Laudan, "Science at the bar", p. 332.

[25] Ernst Mayr, introdução à reimpressão em fac-símile de Origin of species, xii.

[26] Meyer, "Methodological equivalence of design and descent"; Meyer, "Laws, causes, and facts: a response to professor Ruse", in:

J. Buell; G. Hearn, orgs., Darwinism: science or philosophy (Dallas: Foundation for Thought and Ethics, 1994), p. 29-40; Meyer, “The nature of historical science and the demarcation of design and descent”, in: Facets of faith and science (Lanham: University Press of America, 1996), vol. 4, p. 91-130; Meyer, “The demarcation of science and religion”, in: G. Ferngren, org., The history of science and religion in the western tradition: an encyclopedia (Garland: Routledge, 2000), p. 12-23. Meyer, “The scientific status of intelligent design: the methodological equivalence of naturalistic and non-naturalistic origins theories”, in: Science and evidence for design in the universe, Proceedings of the Wethersfield Institute (San Francisco: St. Ignatius, 2002), vol. 9, p. 151-211. Meyer, “Sauce for the goose”, p. 95-131.

[27] Meyer, “Of clues and causes”, p. 11-113, 125, 174-9, 194-8, 211-2; Meyer, “Laws, causes, and facts”, p. 29-40.

[28] Gordon Graham, Historical explanation reconsidered (Aberdeen: Aberdeen University Press, 1983), p. 17-28; W. P. Alston, “The place of the explanation of particular facts in science”, Philosophy of Science 38 (1971): 13-34; Michael Scriven, “Truisms as the grounds for historical explanations”, in: P. Gardiner, org., Theories of history (Glencoe: Free Press, 1959), p. 443-75; Scriven, “Causes, connections and conditions in history”, in: W. Dray, org., Philosophical analysis and history (New York: Harper & Row, 1966), p. 238-64.

[29] Scriven, “Explanation and prediction in evolutionary theory”, 477-82.

[30] A. I. Oparin, The origin of life (New York: Dover, 1952 [primeira tradução publicada em 1938]) [edição em português: A origem da vida, 8. ed., tradução da versão francesa de Ernesto Luiz Maia (São Paulo: Global, 1982)]; Meyer, “Of clues and causes”.

[31] Ernst Mayr, “Darwin’s five theories of evolution”, in: David Kohn, org., The Darwinian heritage (Princeton: Princeton University Press,

1985), p. 755-72; Meyer, “Of clues and causes”, p. 11-113, 125, 174-9.

[32] Darwin, On the origin of species, p. 159.

[33] Charles Darwin, “To Asa Gray”, Darwin Correspondence Project (September 10, 1860), disponível em: http://www.darwinproject.ac.uk/entry-2910, acesso em: 9 jul. 2020.

[34] Michael Ruse, Darwinism defended (New York: Addison-Wesley, 1982), p. 59.

[35] Stephen C. Meyer, “A scopes trial for the ’90s”, The Wall Street Journal (December 6, 1993): A14; veja também Meyer, “The harmony of natural law”, Wall Street Journal (January 17, 1993), seção de cartas, A9; Meyer, “Scientist stifled from teaching life’s origins”, Oregonian (January 4, 1994), B7; Meyer, “Open debate on life’s origins”, Insight (February 21, 1994): 27-9. Veja também “Letters-to-the-editor”, Insight (April 4, 1994): 4.

[36] Eugenie Scott, “Keep science free from creationism”, Insight (February 21, 1994): 30.

[37] Fred Grinnell, “Radical intersubjectivity: why naturalism is an assumption necessary for doing science”, in: Darwinism: science or philosophy?, p. 99-105.

[38] Meyer, “Of clues and causes”.

[39] Stephen Meyer, Darwin’s doubt: the explosive origin of animal life and the case for intelligent design (New York: HarperOne, 2014); Meyer, Signature in the cell: DNA and the evidence for intelligent design (New York: HarperOne, 2010).

[40] Sigla para American Civil Liberties Union (União Americana pelas Liberdades Civis), ONG americana cujo objetivo é defender e preservar a liberdade e os direitos individuais, segundo a constituição dos EUA. (N. da T.)

[41] “Filosoficamente, esses critérios talvez fossem aceitáveis há sessenta ou oitenta anos, mas não são rigorosos, são redundantes e não levam em conta muitas distinções e casos históricos. A opinião não diz se são individualmente necessários ou conjuntamente suficientes. Não se recomendaria para uma pós-graduação um estudante que não pudesse se sair melhor do que isso. Felizmente, o juiz Overton e os litigantes não estavam se candidatando a um curso de pós-graduação. Estavam em um tribunal de justiça. […] Será que nesse âmbito, diante do criacionismo […] esses critérios estão tão equivocados? […] Acaso não são suficientes para refutar o criacionismo?”. Veja Barry Gross, “Commentary: philosophers at the bar — some reasons for restraint”, Science, Technology, and Human Values 8 (1983): 30-8.

[42] William A. Dembski, “The very possibility of intelligent design”, artigo apresentado em Science and Belief, First International Conference of the Pascal Centre, Ancaster, Ontario (August 11-15, 1992).

[43] Paul Thagard, “The best explanation: criteria for theory choice”, Journal of Philosophy 75 (1978): 79; Meyer, “Of clues and causes”, p. 99-109; William Whewell, The philosophy of the inductive sciences (London, Reino Unido: Parker, 1840), vol. 2, p. 109, 242; L. Laudan, “William Whewell on the consilience of induction”, The Monist 55 (1971): 371-9.

[44] Lipton, Inference to the best explanation.

[45] Carroll, Big picture, p. 133.

[46] Jason Rosenhouse, Among the creationists (New York: Oxford University Press, 2012), p. 123.

[47] Sahotra Sarkar, “The science question in intelligent design”, Synthese 178 (2011): 291-305, 302-3.

[48] Maarten Boudry; Stefaan Blancke; Johan Braeckman, “How not to attack intelligent design creationism: philosophical misconceptions

about methodological naturalism", Foundations of Science 15 (2010): 227-44, esp. 228. Muitos naturalistas filosóficos como Carroll, Rosenhouse e outros ainda afirmam, evidentemente, que a ciência funciona de forma ideal quando se pressupõe o naturalismo (ou seja, a primazia causal daquilo que é físico e não inteligente) e que um naturalismo metodológico em uma versão mais modesta e pragmática ou provisória apenas representa o histórico bem-sucedido da premissa naturalista. No entanto, esses comentaristas reconhecem a possibilidade de que surjam evidências que exigirão a suspensão do naturalismo metodológico, embora, em seu parecer, essas evidências ainda não tenham surgido. O naturalismo metodológico provisório ou pragmático, porém, não é, na realidade, verdadeiro naturalismo metodológico. Lembre-se da formulação sucinta da National Academy: "As declarações da ciência devem recorrer apenas a coisas e processos naturais". Considere, agora, uma formulação provisória do naturalismo metodológico que sintetizamos a partir de várias declarações de Carroll et. al.:

As declarações da ciência devem recorrer a coisas e processos naturais, pois foi isso que deu certo no passado, a menos que surjam evidências convincentes do contrário; nesse caso, talvez precisemos ampliar nossos recursos explicativos para além do âmbito estritamente natural.

Não importa o que seja essa declaração, não é uma regra que exclui a consideração de uma inteligência criadora, ou a teoria do design inteligente. O naturalismo metodológico apoia a evolução materialista não dirigida como único tipo possível de teoria das origens, o que exclui, necessariamente, outras teorias, apenas se o verbo "deve" e o modificador "somente" levantarem uma barreira lógica impenetrável ao redor das "causas materialistas" ou das "coisas e processos naturais". Qualquer coisa aquém seria simples controvérsia científica, discussão a respeito da melhor explicação para os fenômenos à luz de todas as possibilidades causais, seguida do tumulto habitual de debates empíricos, uma competição que os proponentes atuais da teoria do design inteligente, por exemplo, acolhem ansiosamente.

[49] Sahotra Sarkar, Doubting Darwin (Malden: Blackwell, 2007), p. 145.

[50] Rosenhouse, Among the creationists, p. 120.

20

Como perder um navio de guerra: por que o naturalismo metodológico faz a evolução teísta naufragar

Stephen Dilley

RESUMO

Os evolucionistas teístas devem rejeitar o naturalismo metodológico. Entre outros motivos, o naturalismo metodológico proíbe (1) o uso de proposições de cunho teológico no discurso científico e (2) a interação científica com teorias ditas “não científicas” como o criacionismo e o design inteligente. E, no entanto, importantes argumentos científicos a favor da teoria evolutiva — desde A origem até o presente — firmam-se em proposições de cunho teológico ou interagem com teorias criacionistas (ou de design inteligente) de forma científica. Segundo o naturalismo metodológico, porém, essa dinâmica não é aceitável. Logo, se os evolucionistas teístas aceitam o naturalismo metodológico, abrem mão de uma justificativa importante para sua teoria predileta. E visto que os evolucionistas teístas desejam manter essa justificativa, devem colocar de lado o naturalismo metodológico.

. . . . .

O ano de 1866 foi notável para Charles Darwin. Finalmente o consenso científico estava pendendo para a ancestralidade comum e se afastando da criação especial. Darwin monitorou de perto esse desdobramento. Na quarta edição de A origem, publicada naquele ano, inseriu uma nova proposição, a saber, que a explicação da homologia oferecida pela criação especial "não era uma explicação científica".[1] Nas três primeiras edições, a estratégia geral de Darwin havia consistido em atacar a criação especial como proposição empiricamente falsa e vazia no que diz respeito a seu caráter explanatório. Na quarta edição, porém, ele caracterizou a criação categoricamente como uma proposição fora do âmbito da ciência. Reiterou essa afirmação na quinta edição e, na sexta e última edição, acrescentou outras três asserções semelhantes.[2]

E, no entanto, ao longo de todas as seis edições, Darwin também continuou a fornecer argumentos científicos para explicar por que a teoria evolutiva era empiricamente superior à criação especial. Além disso, valeu-se de uma série de afirmações teológicas tendenciosas como parte de seu argumento positivo a favor da teoria evolutiva.[3] Adotou, de fato, uma estratégia dúplice: atacar a criação especial com argumentos científicos e, quando proveitoso, declarar que o criacionismo especial não era científico. Essa tática permitiu que Darwin maximizasse sua argumentação científica e também tirasse proveito do movimento da comunidade científica em direção à ancestralidade comum. Sua abordagem conferiu ao livro A origem considerável poder retórico. No entanto, também teve um preço epistêmico: a estratégia dúplice de Darwin era intelectualmente incoerente. Duas opções mutuamente excludentes estavam sendo oferecidas, e Darwin adotou ambas.

Um dilema semelhante persiste em nossos dias. Como veremos, os evolucionistas teístas contemporâneos não podem aceitar de modo coerente os argumentos científicos que corroboram a teoria evolutiva em vez do criacionismo e, ao mesmo tempo, aceitar o naturalismo metodológico, que exclui o criacionismo da análise

científica. Minha tese fundamental neste capítulo é que os evolucionistas teístas devem rejeitar o naturalismo metodológico. E fazê-lo lhes permitirá manter uma justificativa crucial para a teoria evolutiva — a evidência aparentemente “irresistível” que a apoia em oposição a todas as suas concorrentes.

Minha argumentação é dividida em quatro partes. Na primeira parte, preparo o terreno definindo termos relevantes, apresentando esclarecimentos e afins. Na segunda parte, passo ao corpo da argumentação e afirmo que os evolucionistas teístas precisam escolher um dos dois caminhos mutuamente excludentes delineados acima. Na terceira parte, argumento contra o naturalismo metodológico, explorando diversas maneiras pelas quais o pensamento evolutivo abrange a teologia. Como veremos, muitos biólogos evolucionistas, por exemplo, tratam o criacionismo rotineiramente como uma teoria testável do ponto de vista científico, reunindo evidências empíricas para refutá-la. Mais impressionante ainda é o fato de que uma ampla gama de argumentos científicos a favor da teoria evolutiva depende de proposições teológicas. Coletivamente, essas formas de corroborar a teoria evolutiva abrangem alusões a Deus e, portanto, são contrárias ao naturalismo metodológico.

Na quarta parte, volto-me para outra estratégia disponível para os evolucionistas teístas: aceitar o naturalismo metodológico e considerar que o criacionismo está fora do âmbito da ciência. Argumento que essa abordagem não é bem-sucedida. As razões a favor do naturalismo metodológico são fracas, enquanto as razões contra ele são fortes. Entre outras coisas, afirmo que a aceitação do naturalismo metodológico prejudica seriamente a argumentação a favor da teoria evolutiva, pois torna as evidências científicas incapazes de apoiar a teoria evolutiva em lugar do criacionismo.

Levando-se tudo isso em conta, se os evolucionistas teístas desejam preservar o máximo de apoio para a evolução, se desejam manter seu navio de guerra, precisam descartar o naturalismo metodológico.

Primeira parte: preparando o terreno

Definições

Antes de nos voltarmos para o argumento principal, são necessárias algumas definições. Primeiro, o que é naturalismo metodológico? Há vários conceitos correntes, mas as versões predominantes afirmam que, assim como todos os âmbitos da investigação humana, a ciência tem um escopo, um contexto e um propósito específicos, a saber, concentrar-se exclusivamente nas propriedades e nos processos da natureza. Diante disso, as únicas explicações admissíveis dentro do âmbito da pesquisa, articulação e argumentação científicas são as que recorrem a entidades, causas, processos e leis naturais e afins. Ainda que as explicações teológicas para fenômenos naturais possam, em si mesmas, ser legítimas, estão fora do âmbito da ciência propriamente dita. Em resumo, as explicações que dizem respeito à ciência são as naturais, e não as teológicas.

Cabe aqui uma breve exposição desse conceito do naturalismo metodológico. Primeiro, os naturalistas metodológicos oferecem uma série de razões para a convenção, as quais se baseiam em fundamentos teológicos, históricos, empíricos, conceituais e pragmáticos. Voltarei a atenção para eles no momento apropriado. Por ora, é importante observar que, de acordo com os naturalistas metodológicos, a convenção não é uma regra arbitrária imposta à ciência, mas sim uma conclusão criteriosa, que se baseou em reflexões sobre a natureza, o contexto e o propósito da ciência.

Segundo, o naturalismo metodológico não implica que causas e leis naturais etc. sejam contrastantes com o domínio de Deus sobre o Universo. Aliás, para os naturalistas metodológicos cristãos, as

causas e leis naturais são tipicamente consideradas causas e leis secundárias, ou seja, a forma comum usada por Deus para governar o Universo. Deus sustenta a criação de forma ontológica e mantém todas as coisas “pela palavra do seu poder” (Hb 1.3). Sob essa óptica, o naturalismo metodológico permite um rico diálogo entre a ciência e a teologia. Mesmo que ciência e teologia sejam disciplinas distintas, com propósitos e contextos próprios, a proibição de alusões a Deus na ciência não dá a entender, de maneira alguma, que teologia e ciência não tenham nada de grande importância a dizer uma à outra nesse diálogo. Por exemplo, a teologia pode desempenhar um metapapel a fim de motivar, inspirar e sancionar o trabalho e o discurso científicos.[4] De modo específico, muitos naturalistas metodológicos acreditam que perspectivas teológicas oferecem esclarecimentos que complementam as explicações científicas. O cientista pode contemplar um pôr do sol e descrever como a atmosfera dispersa luz azul e violeta para longe de sua visão, fazendo o céu parecer mais vermelho e rosa. O teólogo pode contemplar essas cores e dizer, com igual precisão:

Os céus declaram a glória de Deus;

o firmamento proclama a obra de suas mãos (Sl 19.1, NIV).

No naturalismo metodológico, as duas explicações podem estar corretas. E, o que é igualmente importante, as duas podem ser essenciais para um entendimento abrangente e matizado do mundo natural.

Ademais, no naturalismo metodológico, a ciência e a teologia podem (ou devem) ser integradas à vida e ao pensamento do indivíduo. Embora ciência e teologia sejam disciplinas distintas, pode-se dizer que, ainda assim, os indivíduos devem participar das duas áreas, fundindo cada explicação complementar em sua experiência pessoal unificada. O cientista que descreve as propriedades da luz

no pôr do sol pode ser a mesma pessoa que também discerne a glória de Deus ali refletida. Na verdade, um cristão que seja cientista pode afirmar que a investigação científica revela possíveis meios pelos quais Deus criou o mundo e continua a operar na natureza. De acordo com esse ponto de vista, um crente que estuda a natureza como cientista dedica-se à intensa adoração ao Todo-Poderoso. Para os naturalistas metodológicos cristãos, a consciência e a teologia abraçam-se em profunda concordância.

Depois de observar que o naturalismo metodológico permite um relacionamento complementar entre ciência e teologia, especialmente na vida dos cientistas crentes, desejo focalizar agora o que o naturalismo metodológico deixa implícito dentro da ciência em si, o enfoque principal deste capítulo. Como mencionei, o naturalismo metodológico opõe-se à incursão de explicações teológicas na pesquisa e no discurso científicos.[5] Em um nível mais profundo, o naturalismo metodológico também proíbe quaisquer proposições teológicas relevantes dentro do âmbito da ciência. Levando-se em conta todos os outros fatores, seria arbitrário impedir explicações teológicas, mas permitir outras proposições teológicas, especialmente se não há consenso entre todos os cientistas a respeito dessas proposições e se elas não são necessárias para tipos determinados (ou para tipos gerais) de raciocínio ou pesquisa científica. Se naturalismo metodológico quer dizer alguma coisa, significa que alusões a Deus são proibidas dentro do âmbito da ciência, de modo absoluto. Como os evolucionistas ateístas Denis Alexander, Holmes Rolston III e Jeffrey Schloss observam, “o propósito da ciência […] é explicar o funcionamento da natureza sem recorrer à linguagem religiosa”.[6] Ou, como Michael Ruse observa, “o naturalista metodológico declara que, uma vez que alguém está praticando ciência, deve evitar todas as referências teológicas ou outras referências religiosas”.[7] E a National Academy of Science diz, simplesmente: “As declarações da ciência devem recorrer apenas a coisas e processos naturais”.[8] Consequentemente, uma implicação direta do naturalismo metodológico é que a investigação, articulação,

argumentação e explicação científicas devem permanecer isentas de proposições teológicas.[9]

Em resumo, do ponto de vista dos naturalistas metodológicos cristãos, a ciência é simplesmente uma ferramenta para entender o mundo físico. Um entendimento completo da criação requer uma estrutura trinitária mais ampla. De acordo com esse ponto de vista, a atividade científica firma-se, em última análise, em bases religiosas, e os pronunciamentos da ciência são considerados constatações da obra de Deus na criação e por meio dela. E, no entanto, a ciência em si é vista como uma atividade limitada. Tem um âmbito restrito que focaliza exclusivamente fenômenos naturais (ou secundários). Proposições acerca das ações, da natureza ou dos propósitos de Deus não são permitidas, mesmo que sejam necessárias para um entendimento pleno (teológico) da criação. De acordo com esse ponto de vista, quando realizam o trabalho científico como tal, os cientistas devem evitar a linguagem religiosa.

Tendo esclarecido o cerne do naturalismo metodológico, observo que a convenção se manifesta de duas formas: intrínseca e pragmática. A primeira forma trata o naturalismo metodológico como regra inviolável que governa a ciência. Nunca são permitidas proposições teológicas no discurso ou na pesquisa científica, nem mesmo em princípio. A segunda forma é menos pretensiosa. De acordo com esse conceito, a prática habitual dos cientistas no contexto de seu campo de atuação deve ser explicar fenômenos naturais apenas por meio de causas e leis naturais (ou secundárias) e afins. No entanto, os cientistas podem estar abertos para explicações (ou proposições) sobrenaturais dentro do âmbito da ciência propriamente dita, caso surja a necessidade de fazê-lo. Neste capítulo, uso a expressão “naturalismo metodológico” para me referir à versão intrínseca; tratarei da versão pragmática separadamente na quarta parte.

O que é evolução teísta?[10] Em geral, esse conceito afirma que Deus planejou ou guiou o processo evolutivo. Há variações e exceções ao tema principal, mas a maioria das versões tem em comum a

proposição de que o design divino de fenômenos biológicos (ou da história) não é empiricamente detectável pelo uso dos métodos rigorosos da ciência. Como dizem, Deus assina as obras de suas mãos "com tinta invisível".[11]

Algumas outras definições bastarão para encerrar esta seção. Ao falar de "teoria evolutiva" (ou apenas de "evolução"), refiro-me ao neodarwinismo clássico, embora minha argumentação se aplique de modo igualmente adequado a qualquer outra teoria (naturalista) que explique a origem da complexidade biológica sem fazer referências ao design divino empiricamente detectável.

Emprego a expressão "teoria teológica" de forma específica. Refiro-me a uma proposição (ou a um conjunto de proposições) acerca da ação de um agente sobrenatural em relação a fenômenos biológicos (ou à história) de uma forma que pretende ser cientificamente confirmável ou falseável, em princípio. Uma vez que esse tipo de teoria é precisamente o que o naturalismo metodológico rejeita dentro do âmbito da ciência, avaliar a viabilidade do naturalismo metodológico é diretamente relevante.[12] Por uma questão de variedade estilística, por vezes empregarei as expressões "teorias sobrenaturais" ou "hipóteses associadas a Deus".

Ao falar de "criacionismo", refiro-me a uma teoria teológica na qual a Divindade em questão é o Deus da Bíblia, que supostamente realizou a Criação de acordo com uma interpretação mais ou menos literal de Gênesis 1. Por fim, só para esclarecer, ao usar o termo "teologia", refiro-me a proposições a respeito de qualquer ser sobrenatural.

Esclarecimentos

Vários itens importantes ainda precisam ser esclarecidos. Primeiro, a diferença fundamental entre "teorias teológicas" e "evolução

teísta”, conforme as caracterizei, depende de haver ou não evidências científicas de design divino em fenômenos biológicos ou na história. As teorias teológicas afirmam que essas evidências existem, enquanto a evolução teísta afirma que não.

A diferença entre as duas não diz respeito às seguintes questões:

Se Deus sustenta ou não ontologicamente a criação, inclusive suas propriedades e eventos causais. Muitas “teorias teológicas” são compatíveis com um conceito sólido de contínuo envolvimento ontológico de Deus em toda a criação.

Se Deus criou ou não determinado fenômeno biológico por meio de um milagre direto ou, alternativamente, de modo indireto por meios secundários (ou naturais). Algumas “teorias teológicas” são perfeitamente compatíveis com qualquer uma dessas opções.

Se a ancestralidade comum é ou não verdadeira. Como no item anterior, algumas teorias teológicas são perfeitamente compatíveis com essa tese.

Em que momento da história Deus projetou organismos ou suas características. Para os propósitos da presente discussão, não é de grande importância se Deus agiu ao longo da história biológica ou se aplicou o conceito de design apenas inicial, no princípio da criação do Universo, para que expressasse marcas de design posteriormente na história biológica.

Se Deus projetou ou não qualquer coisa que seja na história orgânica e, se o fez, quantas coisas ele projetou.

Nenhuma dessas questões destaca as diferenças salientes entre evolução teísta e teorias teológicas. Antes, o que separa ambas é de ordem epistemológica: se existem evidências científicas

empiricamente detectáveis do design divino nos fenômenos biológicos ou na história biológica.

Um fato importantíssimo é que a linha divisória entre evolução e teorias teológicas não depende da aceitação (ou da rejeição) do naturalismo metodológico. As duas abordagens são compatíveis com essa convenção ou com sua negação. De modo específico, os evolucionistas teístas têm liberdade de descartar o naturalismo metodológico. Ou seja, podem permitir uma linguagem religiosa, o que inclui "teorias teológicas" dentro do âmbito da ciência ao mesmo tempo que aceitam que a teoria evolutiva fornece uma verdadeira explicação física para a história orgânica. Nessa abordagem, as teorias teológicas são consideradas falsas, mas não necessariamente não científicas. (Uma teoria falsa pode, ainda assim, ser científica; aliás, a história da ciência está repleta de teorias desse tipo.) A rejeição do naturalismo metodológico significa simplesmente que alusões a Deus são permissíveis dentro da pesquisa e do discurso científicos; não deixa implícito qualquer julgamento a respeito da veracidade ou falsidade dessas alusões a Deus. O naturalismo metodológico em si diz respeito ao que pode ser considerado científico, e não ao que poder ser considerado correto em si mesmo. Como teoria científica, a evolução teísta é plenamente compatível com a rejeição dessa convenção.

Um terceiro esclarecimento concentra o foco na teoria do design inteligente (DI). É uma teoria teológica? As opiniões variam. Por ora, aceito o DI como teoria teológica — dado que muitos evolucionistas teístas a consideram desse modo —, mas minha argumentação não depende de uma ou de outra forma dessa questão. Devo observar de passagem que, se o DI não for uma teoria teológica, então o naturalismo metodológico, que proíbe a teologia, não levanta barreira alguma para que o DI seja considerado plenamente científico.[13]

Quarto, desejo deixar claro que este capítulo não questiona a veracidade da teoria evolutiva nem da evolução teísta. A veracidade ou falsidade desses posicionamentos é tema de outros capítulos da

presente obra. Antes, minha preocupação é simplesmente se os evolucionistas teístas devem adotar ou não o naturalismo metodológico.

Por fim, embora tenha minhas suspeitas de que a maioria dos evolucionistas teístas adota ou aplica o naturalismo metodológico de forma inconsistente, meu propósito aqui não é argumentar a favor dessa proposição. Antes, minha tese principal é que, não obstante quaisquer supostas inconsistências, os evolucionistas teístas devem rejeitar o naturalismo metodológico.

Evolução teísta e naturalismo metodológico: companheiros compatíveis?

A verdade é que a maioria dos evolucionistas teístas aceita uma ou outra forma de naturalismo metodológico. Embora alguns pensadores não sejam inteiramente claros, a lista dos que o aceitam parece abranger Denis Alexander, Ian Barbour, Ernan McMullin, Keith B. Miller, Francis Collins, Ard Louis, Darrel Falk, Mark Sprinkle, Mark Mann, Robert Bishop, Robert O'Connor, Edward Davis, Richard Wright, Kathryn Applegate, Denis Lamoureux, Conor Cunningham, Jeff Hardin, Karl Giberson, Jeffrey Schloss, Holmes Rolston III, Kenneth Miller e outros.[14]

Em nível organizacional, a BioLogos, um dos principais grupos de evolucionistas teístas nos Estados Unidos, também aceita o naturalismo metodológico: "Na organização BioLogos, cremos que nosso Deus inteligente projetou o Universo, mas não vemos motivos científicos ou bíblicos para desistir de buscar explicações naturais para como Deus governa os fenômenos naturais".[15] A fidelidade da organização BioLogos ao naturalismo metodológico faz parte de sua missão mais ampla de persuadir cristãos, especialmente evangélicos, a aceitar que a teoria evolutiva pode ser conciliada com uma fé vigorosa. Muitas outras organizações nacionais ou

internacionais também aderem ao naturalismo metodológico. Aliás, uma sólida maioria de cientistas, quer teístas, quer não, considera o naturalismo metodológico como meio canônico para a pesquisa e o discurso biológicos.

Segunda parte: vias mutuamente excludentes

Depois de lançar os fundamentos, volto-me agora para o corpo do capítulo. Os evolucionistas teístas têm duas vias principais que podem usar para corroborar a teoria evolutiva e fazer frente contra teorias teológicas concorrentes. Essas vias são mutuamente excludentes; escolher uma significa abrir mão da outra.

A primeira via consiste em adotar o naturalismo metodológico. Ao seguirem esse caminho, os evolucionistas teístas podem afirmar que há bons motivos para excluir as hipóteses de Deus da biologia. Esses motivos geralmente são teológicos, históricos, conceituais, empíricos ou pragmáticos. E, no entanto, uma vez que o naturalismo metodológico não permite teorias sobrenaturais na ciência propriamente dita, segue-se que o naturalismo metodológico também proíbe a análise científica dessas teorias. Logo, os evolucionistas teístas não podem usar argumentos científicos para criticar essas teorias nem para dar preferência à teoria evolutiva em lugar delas. Evidentemente, os biólogos que escolhem essa via podem valer-se de evidências científicas para corroborar a teoria evolutiva em lugar de outras teorias naturalistas (ou secundárias), mas não podem fazê-lo para corroborar a teoria evolutiva em lugar das hipóteses de Deus. Examinarei essa via do “naturalismo metodológico exclusivo” para os evolucionistas teístas na quarta parte.

De modo contrastante, uma via alternativa rejeita o naturalismo metodológico. Nessa abordagem, os evolucionistas teístas podem fortalecer a teoria evolutiva e criticar as teorias sobrenaturais

concorrentes colocando-as em competição direta dentro do âmbito da ciência. A partir dessa base, os evolucionistas podem argumentar que a teoria evolutiva é empiricamente superior a seus equivalentes teológicos. Examinaremos essa via na terceira parte.

Como observamos, as duas vias descritas aqui são mutuamente excludentes. Se os evolucionistas teístas adotam o naturalismo metodológico, que proíbe a teologia dentro da ciência, não podem construir uma argumentação científica contra as hipóteses de Deus, nem podem usar a teologia em sua argumentação científica positiva a favor da evolução. No fim das contas, é preciso lidar com as consequências da escolha que se faz.

A situação tem o aspecto mostrado na tabela 20.1.

Tabela 20.1. Duas vias mutuamente excludentes para corroborar a teoria evolutiva e fazer frente às teorias teológicas.

Um crítico talvez discorde dessa forma de dividir o território. Talvez argumente que, ao mesmo tempo que aderem ao naturalismo metodológico, os evolucionistas teístas ainda podem fazer extensas avaliações empíricas das hipóteses de Deus, mas sob a rubrica de uma disciplina não científica como a “teologia natural” (ou algo semelhante). Alternativamente, o crítico pode argumentar que conceitos baseados na teologia podem ser cientificamente avaliados sem alusões a Deus (e, portanto, sem violar o naturalismo metodológico). Suponhamos, por exemplo, que um paleontólogo desejasse avaliar as credenciais científicas do criacionismo da Terra jovem. Suponhamos, ainda, que o criacionismo da Terra jovem predissesse que seres humanos e dinossauros viveram durante eras geológicas que se sobrepuseram. Será que o paleontólogo não pode avaliar essa proposição cientificamente, sem usar declarações teológicas? Afinal, a maior parte de seu trabalho consistiria em analisar fósseis, e ele não dependeria de proposições a respeito de

Deus em si. Logo, uma vez que a teologia não está presente, não ocorre nenhuma violação ao naturalismo metodológico.

Em resposta a essa última objeção, a questão certamente é complexa. Em certo sentido, boa parte de meu capítulo serve de réplica para essa objeção. Por ora, desejo observar que a teologia é, na verdade, bastante relevante para a argumentação a favor da Terra jovem (como também é para outras argumentações das quais tratamos neste capítulo). A proposição adjacente que está sendo avaliada é que seres humanos e dinossauros viveram em eras geológicas que se sobrepuseram. Embora a avaliação dessa proposição de forma isolada não exija linguagem teológica, no contexto faz parte de uma proposição condicional mais ampla: Se o criacionismo da Terra jovem for verdadeiro, seres humanos e dinossauros viveram durante eras geológicas que se sobrepuseram. O motivo para analisar em primeiro lugar o consequente decorre da presença fundamental do antecedente. E o antecedente é apenas uma simplificação de um conjunto de proposições específicas a respeito do Deus da Bíblia. Ademais, se o consequente for falso, à luz da afirmação condicional a respeito do criacionismo da Terra jovem, a negação do consequente exige que o criacionismo da Terra jovem também seja falso. Nesse contexto, portanto, observações empíricas e implicações lógicas tocam, inevitavelmente, a teologia. Alusões a Deus estão claramente presentes, em violação direta ao naturalismo metodológico.

Trato agora da primeira crítica, de acordo com a qual as hipóteses de Deus podem ser submetidas à extensa avaliação empírica sob uma rubrica não científica (como a “teologia natural”). Essa possibilidade não passa de um novo rótulo superficial. Como questão de facto, essa avaliação é científica. Embora outras disciplinas usem dados empíricos, a característica distintiva da ciência é a extensa análise empírica. Não havendo outras variantes, portanto, o exame de uma teoria sobrenatural deve ser considerado científico. Em conformidade com isso, a menos que se deseje discutir detalhes semânticos, os evolucionistas teístas devem escolher uma das vias mutuamente excludentes: adotar o

naturalismo metodológico e, consequentemente, permanecer calados a respeito das credenciais empíricas das hipóteses de Deus ou atacar essas hipóteses e estabelecer a teoria evolutiva em uma competição empírica de igual para igual.

Terceira parte: alusões a Deus no raciocínio evolutivo

A teologia está viva e ativa

De longa data, os evolucionistas interagem com as hipóteses de Deus em bases científicas e usam a teologia na argumentação científica a favor da teoria evolutiva. Afinal, a teoria de Darwin surgiu originalmente em resposta a um correlato teológico. Como a historiadora Abigail Lustig observa,

A biologia evolutiva moderna é descendente (com modificações) de Charles Darwin e, mais especificamente, de A origem das espécies, de 1859. […] A obra A origem […] foi, ela própria, criada em reação a um dos maiores enigmas da história natural, a ordem e a diversidade da vida, e a uma de suas respostas mais convincentes, o argumento teológico com base no design.[16]

Em resumo, a teoria evolutiva “nasceu na teologia”.[17] Como outros estudiosos observaram, em A origem, Darwin tomou emprestados da teologia natural problemas de pesquisa, pressuposições, modelos de argumentação, metáforas, conceitos e conteúdo semelhantes.[18] Mais incisivamente, Darwin afirmou de modo explícito na introdução da obra A origem que um de seus principais

objetivos consistia em demonstrar que a criação especial é "errônea".[19] Ao longo de todo o texto de A origem, sua "única longa argumentação" a favor da evolução entrou reiteradamente em combate empírico com esse rival teológico.[20]

No entanto, Darwin não se ateve apenas a criticar um correlato teológico em A origem, mas também apresentou proposições de cunho teológico como parte de sua extensa argumentação. Essas proposições teológicas não eram simples floreios retóricos elaborados para persuadir um público vitoriano; constituíam elementos fundamentais de seus argumentos epistêmicos a favor da evolução. Entre essas proposições de cunho teológico podemos citar:

Os seres humanos não têm justificativa para crer que Deus cria de formas análogas às faculdades intelectuais da mente humana.

Um Deus que fosse livre para criar como bem entendesse criaria novos ramos biológicos da estaca zero, e não a partir de um modelo comum.

Uma divindade respeitável criaria estruturas biológicas em conformidade com a concepção humana do "modo mais simples" de realizar as funções dessas estruturas.

Deus criaria apenas o mínimo de estruturas necessárias para a função de determinada parte.

Deus não fornece informações empíricas falsas a respeito das origens dos organismos.

Deus gravou as leis da natureza na matéria.

Deus criou diretamente a primeira vida "primordial".

Deus não realizou milagres dentro da história orgânica subsequente à criação da primeira vida.

Um Deus “distante” não é moralmente culpável pela dor e o sofrimento naturais.

O Deus da criação especial, que supostamente realizou milagres na história orgânica, não é plausível, tendo em conta a presença de dor e sofrimento naturais.[21]

Nada disso deve causar surpresa. Cornelius Hunter observou que a linhagem da teoria evolutiva abrange séculos de interação com teorias de design:

O raciocínio contrastante é difundido no pensamento evolutivo. […] O modelo alternativo, contra o qual a evolução é comparada, é a criação independente. Desde o século 17, cientistas, filósofos e teólogos esclareceram uma ampla gama de refutações do design e da criação. No caso de Darwin, essas refutações foram aplicadas à origem das espécies.[22]

De fato, a competição entre explicações naturais e sobrenaturais do mundo físico está entretecida com a tradição ocidental desde seu início. O classicista David Sedley ressalta que essa questão era considerada “fundamental” por pensadores antigos como Sócrates, Platão, Aristóteles, Anaxágoras, Empédocles, Demócrito e os epicuristas e estoicos.[23]

Não é de admirar que esse modelo se estenda ao século 21. Muitos biólogos contemporâneos, evolucionistas teístas e outros, firmam-se em proposições a respeito da natureza e da conduta de Deus em sua argumentação científica a favor da evolução. Entre esses

eruditos, podemos citar Francis Collins, Kenneth Miller, Denis Alexander, Theodosius Dobzhansky, Ian Barbour, Karl Giberson, Francisco Ayala, Niles Eldredge, Douglas Futuyma, John Avise, Neil Shubin, Jerry Coyne, Richard Dawkins, George Williams, Stephen Jay Gould e muitos outros.[24]

Argumentos de cunho teológico aparecem em importantes áreas da biologia, como genética, embriologia, biogeografia, paleontologia, fisiologia, diversidade orgânica, genômica e afins. A grande maioria dos biólogos que desenvolve esses argumentos os considera científicos, sem dúvida porque lançam mão de dados científicos, inferências, formas de raciocínio e pesquisas revisadas por pares. Ademais, uma análise minuciosa mostra que essas proposições teológicas são tipicamente indispensáveis para os argumentos nos quais elas ocorrem.[25] Sem alusões a Deus, esses argumentos não corroboram a teoria evolutiva. De modo mais incisivo, esses argumentos com frequência são fundamentais para a defesa científica geral da evolução apresentada por determinado pensador. De fato, alguns dos melhores argumentos a favor da evolução relatados pelos próprios pensadores dependem de alusões a Deus.[26] Ao que parece, as coisas aqui embaixo dependem de coisas lá do alto.

Quero deixar claro que não estou afirmando que a teoria evolutiva em si contenha proposições teológicas. Antes, afirmo que as justificativas relatadas pelos próprios cientistas para essa teoria com frequência incluem proposições teológicas. Ademais, não estou dizendo que todo biólogo que usa a teologia para defender a evolução seja alguém que crê em uma religião. Aliás, alguns ateístas e agnósticos apresentam as opiniões mais fortes a respeito daquilo que Deus teria feito na história orgânica, caso ele existisse.[27] E, embora algumas dessas proposições teológicas estejam vinculadas ao criacionismo, várias delas não estão relacionadas ao criacionismo e ao DI. Ou seja, os evolucionistas muitas vezes inserem uma teologia tendenciosa própria em sua argumentação científica a favor da evolução e contra o criacionismo ou o DI. Trazem para a discussão as próprias alusões a Deus.[28]

De modo marcante, o uso amplamente difundido da teologia ocorre não apenas em discussões com criacionistas ou teoristas do design inteligente, mas até mesmo em contextos “neutros” ou “puramente científicos”, como verbetes de enciclopédias ou livros didáticos.[29] Ou seja, mesmo quando o cenário retórico traz uma descrição objetiva das razões para a evolução, com frequência vêm à tona proposições teológicas, mesmo em seções marcadas explicitamente como “As evidências a favor da evolução”.

Essa tendência arraigada sem dúvida é contrária ao naturalismo metodológico. Se a linguagem religiosa deve ser separada da ciência biológica, parte considerável da defesa da teoria evolutiva, no passado e no presente, permanece curiosamente fora dos limites da biologia propriamente dita. Parafraseando um ditado conhecido, os evolucionistas teístas não podem servir a Deus e ao naturalismo metodológico: devem escolher entre uma defesa inteiramente científica da evolução ou seu método naturalista.

Dois exemplos de participação teológica no raciocínio evolutivo

Depois de observar a tendência de participação teológica na defesa da teoria evolutiva, apresento agora dois exemplos extensos. Eles captam duas vias complementares tipicamente usadas pelos evolucionistas para corroborar a teoria que favorecem. Primeiro, por vezes os evolucionistas fazem proposições explicitamente teológicas como parte de sua defesa científica da evolução ou como parte de sua argumentação científica contra teorias sobrenaturais. Em outras ocasiões, os evolucionistas usam apenas proposições não teológicas, mas as empregam em argumentos diretamente contrários à hipótese de Deus. As duas abordagens violam o naturalismo metodológico.

Primeiro exemplo: Deus e o olho

Francis Collins é, talvez, o mais proeminente evolucionista teísta da América do Norte. Em seu currículo estão seu trabalho pioneiro na pesquisa de vanguarda do Human Genome Project, que recebeu os prêmios National Medal of Science e Presidential Medal of Freedom, e a nomeação como diretor do National Institutes of Health, cujas atribuições incluem a gestão de seu "humilde" orçamento de 26 bilhões de dólares. Em seu best-seller The language of God, Collins argumenta que a imperfeição do olho dos vertebrados confirma as explicações evolutivas, mas representa um sério problema para o design inteligente. Ele observa que, embora Darwin reconhecesse que o olho era um desafio para a sua teoria, ele "propôs 150 anos atrás uma série de passos na evolução desse órgão complexo que a biologia molecular moderna está rapidamente confirmando".[30] De modo contrastante,

… quando analisado de perto, o design do olho não parece ser ideal. Os bastonetes e cones que percebem a luz ficam na camada inferior da retina, e a luz precisa passar pelos nervos e vasos sanguíneos para chegar até eles. Imperfeições semelhantes do [corpo] humano […] contestam a existência de planejamento verdadeiramente inteligente da forma humana.[31]

Como Collins deixa claro aqui e em outros trechos de seu livro, imperfeições são esperadas, quando se tem em conta a evolução, mas são inesperadas, quando se tem em conta o design inteligente.[32] Enquanto a evolução é um processo de pequenas modificações que, com frequência, produz organismos subótimos (aquém do ideal), a história é outra no caso de um designer inteligente. Para Collins, os defensores do DI têm em mente um Deus benevolente que cria por ordem sobrenatural direta.[33] Collins

acredita que esse ser criaria um olho perfeito. Aliás, sua linha de raciocínio dá a entender que, se os cientistas descobrirem que o olho está aquém do ideal para a visão no presente, estão justificados em concluir que Deus não criou o olho de forma miraculosa no passado. Ou seja, Deus providenciaria para que o olho fosse ideal no (ou até o) presente. Portanto, se descobrirmos um olho que seja aquém do ideal, esse fato favorecerá a evolução em detrimento do design direto por Deus. Mais precisamente,

Se a evolução produziu o olho no passado, este não seria necessariamente “completamente ideal” para a visão no presente.

Se Deus tivesse criado o olho por milagre direto no passado, teria providenciado para que fosse “completamente ideal” para a visão no presente.

O olho dos vertebrados “não parece ser completamente ideal” para a visão no presente.

Se as evidências são preditas por uma hipótese, mas contrárias às predições de outra, as evidências corroboram a primeira hipótese em vez da última.

Logo, o olho dos vertebrados, que não é “completamente ideal”, corrobora a hipótese evolutiva em vez da hipótese do milagre divino.

Cabem aqui algumas observações a respeito da argumentação como um todo. Primeiro, essa é uma argumentação científica. Collins a coloca sob o título “Objeções científicas ao DI”.[34] E, o que é mais importante, as evidências citadas nessa argumentação são decorrentes de uma análise científica da estrutura e da função dos bastonetes, dos cones e da retina do olho. Segundo, essa polêmica é uma argumentação a favor da evolução, e não apenas uma crítica ao DI ou ao criacionismo. Apesar do título que Collins usa, que trata

a questão como se fosse apenas uma objeção ao DI, a lógica interna da argumentação em si deixa claro que o objetivo principal é mostrar que o olho dos vertebrados é considerado uma evidência a favor da evolução em lugar do DI.

Passo agora a algumas observações a respeito de premissas individuais dessa argumentação. Primeiro, convém observar que pesquisas recentes levantam sérias dúvidas a respeito da terceira premissa, segundo a qual o olho fica aquém do ideal.[35] É possível que a proposição empírica central de Collins seja falha.

De todo modo, a proposição teológica na segunda premissa é de interesse primordial. Nela, Collins diz que, se Deus tivesse criado o olho por um milagre direto no passado, teria providenciado para que fosse completamente ideal para a visão no presente. Observe que a premissa está no modo subjuntivo; declara o que Deus teria feito no presente se houvesse realizado um milagre no passado. Ademais, a proposição é indispensável para a argumentação de Collins. Se a segunda premissa for removida, a argumentação não é mais logicamente válida, e a conclusão literalmente não decorre das premissas. Aliás, como muitos outros evolucionistas teístas, Collins enfatiza fortemente as imperfeições biológicas como evidências importantes a favor da teoria evolutiva em lugar do criacionismo ou do DI. Todos esses argumentos dependem de uma “teologia de coisas que ficam aquém do ideal”, semelhante à da segunda premissa.

De modo conjunto, minhas observações acerca da segunda premissa, bem como da argumentação como um todo, podem ser resumidas da seguinte forma: a argumentação científica de Collins a favor da evolução, com base no olho dos vertebrados, depende de uma proposição subjuntiva indispensável a respeito daquilo que Deus teria feito na história orgânica, se houvesse acontecido de ele ter criado o olho de forma miraculosa.

Algumas preocupações vêm à tona. É importante observar que, embora eu focalize a argumentação específica de Collins, várias considerações semelhantes se aplicam a praticamente todos os

outros argumentos de cunho teológico apresentados por evolucionistas teístas (e outros) a favor da teoria evolutiva. Primeiro, Collins não fornece justificativa alguma para sua premissa teológica. Ele a assevera sem nenhum argumento ou citação da Bíblia, de credos, de textos teológicos ou de fontes não religiosas. Trata-se de algo especialmente perturbador, uma vez que, como observamos acima, a segunda premissa é uma proposição subjuntiva. Afirma o que Deus teria feito no passado, ao contrário daquilo que ele fez de fato. Qual é a base do conhecimento de Collins para esse ousado contrafactual?

Segundo, Collins não toma a segunda premissa emprestada de seus concorrentes. Nem o DI nem o criacionismo implicam essa proposição teológica (ou a tornam provável). Antes, Collins insere a própria teologia sectária na discussão.

Terceiro, a proposição tendenciosa de Collins desconsidera doutrinas bíblicas relevantes como a Queda, em que, de acordo com alguns estudiosos, a própria ordem criada experimenta corrupção e desordem.[36] Segundo essa interpretação, é esperado que, em certo grau, haja coisas aquém do ideal na criação.

Uma longa série de argumentos de cunho teológico a favor da teoria evolutiva apresenta características semelhantes. Esses argumentos com frequência dependem de proposições teológicas subjuntivas tendenciosas como parte fundamental da justificativa científica para a teoria evolutiva. Alusões a Deus estão vivas e ativas na biologia evolutiva. E, no entanto, esse discurso viola explicitamente o naturalismo metodológico.

Segundo exemplo: Deus e os flagelos

É claro que os evolucionistas teístas não têm em seu arsenal apenas argumentos que dependem de proposições teológicas. À luz

da seção anterior, alguns evolucionistas teístas talvez afirmem que podem colocar de lado os argumentos de cunho teológico a favor da evolução e, ainda assim, apresentar uma forte defesa empírica para a teoria evolutiva, em lugar das concorrentes sobrenaturais. Só precisam usar declarações isentas de teologia para atacar as hipóteses de Deus e fortalecer a teoria evolutiva.

Essa objeção, ainda que seja correta, é irrelevante. O naturalismo metodológico proíbe qualquer avaliação de teorias teológicas dentro do âmbito da ciência, mesmo quando essas avaliações empreguem somente declarações isentas de teologia. Considere, por exemplo, a crítica bastante elogiada de Kenneth Miller à argumentação da complexidade irredutível apresentada por Michael Behe. Miller, evolucionista teísta, emprega métodos, fontes e dados científicos para estabelecer proposições não teológicas que ele usa, então, tanto para enfraquecer a perspectiva de design inteligente de Behe como para apoiar a teoria evolutiva.

Para entender a argumentação de Miller, precisamos nos recordar do posicionamento de Behe. A argumentação de Behe, que usa o conhecido flagelo bacteriano como exemplo, pode ser representada da seguinte forma:

Uma agência inteligente, e não processos naturais não dirigidos, é a melhor explicação para entidades biológicas irredutivelmente complexas.

O flagelo bacteriano é uma entidade biológica irredutivelmente complexa.

Logo, uma agência inteligente, e não processos naturais não dirigidos, é a melhor explicação para o flagelo bacteriano.

Miller ataca as duas premissas. Para começar, considere a segunda premissa, de acordo com a qual o flagelo bacteriano é irredutivelmente complexo. Miller diz que essa proposição “pode ser testada de modo bastante direto”:

Se formos capazes de encontrar dentro do flagelo um exemplo de uma máquina com menos partes de proteínas que cumpra um propósito distinto da motilidade, a proposição de complexidade irredutível será refutada. […] O flagelo contém, de fato, uma máquina desse tipo, um aparato que secreta proteína e desempenha uma função importante até mesmo em espécies inteiramente desprovidas de flagelos. Uma ideia científica depende inteiramente do peso das evidências, e as evidências no caso do flagelo bacteriano são bastante claras. […] A própria existência do sistema secretório tipo III mostra que o flagelo bacteriano não é irredutivelmente complexo.[37]

Em outras palavras, Miller desenvolve seu argumento na seguinte linha:

Se o flagelo bacteriano é uma entidade irredutivelmente complexa, então não deve ser possível encontrar nele uma máquina que tenha menos partes de proteína (que o flagelo) e que cumpra um propósito distinto da motilidade.

No entanto, constatamos que o flagelo bacteriano contém uma máquina com menos partes de proteína (que o flagelo) e que cumpre um propósito distinto da motilidade.

Logo, o flagelo bacteriano não é uma entidade irredutivelmente complexa.

Fica bastante claro que a argumentação de Miller pressupõe a possibilidade empírica de testar a hipótese de Behe de design inteligente. A hipótese de Behe prediz a ausência de um sistema secretório tipo III. Esse sistema, contudo, foi descoberto. Portanto, o flagelo bacteriano não é irredutivelmente complexo. Como resultado, a segunda premissa da argumentação de Behe a favor do design inteligente, que afirma o oposto, é falsa e, consequentemente, sua hipótese de DI é empiricamente refutada.

Observe que, ao atacar a segunda premissa, Miller usa declarações não teológicas (a respeito de partes de proteína, sistema tipo III etc.). Apropria-se dessas declarações, contudo, para atacar a perspectiva de DI de Behe. Miller claramente interage com o DI usando análise e dados científicos. Não é de surpreender que Miller caracterize o DI como "posicionamento científico".[38] Isso lhe permite concluir, de modo coerente, que conceitos de DI são "rejeitados pela ciência, pois não se encaixam com os fatos".[39] Obviamente, o sucesso ou insucesso da crítica de Miller é assunto para outro momento.[40] Por ora, o importante é que Miller fornece, claramente, uma avaliação científica do DI, em contraste direto com o naturalismo metodológico, que proíbe a consideração das hipóteses de Deus em contextos científicos.[41]

E, no entanto, Miller não apenas ataca o DI, mas também desenvolve uma argumentação comparativa, segunda a qual a evolução, e não o DI, explica mais adequadamente as máquinas bioquímicas complexas. Ou seja, Miller procura inverter a primeira premissa da argumentação de Behe em favor do DI, que favorece a agência inteligente em lugar de processos naturais não dirigidos como melhor explicação para entidades biológicas irredutivelmente complexas. Miller escreve:

A suposta contestação bioquímica da evolução por Michael Behe baseia-se na asserção de que os mecanismos darwinianos

simplesmente não são adequados para explicar a existência de máquinas bioquímicas complexas. Ele não está apenas equivocado; está equivocado de maneira absolutamente espetacular. As máquinas bioquímicas […] nos fornecem exemplos substanciais e convincentes da evolução em ação. Quando nos damos o trabalho de abrir essa caixa-preta, descobrimos mais uma vez que Darwin estava certo.[42]

Fica evidente que, para Miller, os dados empíricos a respeito das máquinas biomecânicas apoiam a teoria evolutiva em lugar da teoria do design inteligente. De fato, a seu ver, os dados "nos fornecem exemplos substanciais e convincentes da evolução em ação". Em vez de afirmar que a hipótese sobrenatural não pode ser considerada dentro do âmbito da ciência, Miller fornece uma minuciosa análise científica do DI e da evolução, e conclui que esta última prevalece.[43] Portanto, em contraste com o naturalismo metodológico, Miller interage com uma hipótese sobrenatural dentro de um contexto científico, como parte de sua defesa da teoria evolutiva.

A abordagem de Miller não é nova entre os evolucionistas teístas. Não é preciso procurar muito para ver que eles usam evidências e métodos científicos para interagir com diversas hipóteses de Deus, muitas vezes como parte de sua defesa da evolução.[44] É óbvio que essa abordagem contraria explicitamente o naturalismo metodológico.

Quarta parte: estratégia do naturalismo metodológico exclusivo

Lembre-se de que os evolucionistas teístas podem escolher uma de duas estratégias mutuamente excludentes para fortalecer a evolução e contestar concorrentes sobrenaturais: (1) adotar o

naturalismo metodológico ou (2) mostrar que a teoria evolutiva é superior às hipóteses de Deus. Acima, explorei a segunda estratégia; agora trato da primeira. A seguir, apresento dois argumentos contra a abordagem do naturalismo metodológico exclusivo.

Primeiro argumento: a irrelevância das evidências científicas

Não faltam deficiências em uma tática de naturalismo metodológico exclusivo. Primeiro, quando os evolucionistas teístas adotam exclusivamente o naturalismo metodológico, restam-lhes argumentos que procuram mostrar que as hipóteses de Deus são "não científicas" ou inaceitáveis por outros motivos. Esses argumentos são conhecidos: o criacionismo e o DI são explicações que usam o Deus das lacunas; também rebaixam a proeminência ontológica de Deus, reduzem sua singularidade explicativa, interpretam equivocadamente a doutrina da Criação, não podem ser empiricamente testadas e assim por diante. Tratarei de alguns desses argumentos em seguida, mas é importante observar que já são alvo de críticas severas há algum tempo.[45]

Segundo, a adesão ao naturalismo metodológico não traz nenhum benefício epistêmico para a evolução teísta. Em outras palavras, excluir o criacionismo e o DI da ciência não contribui em nada, por si só, para tornar a evolução teísta mais plausível. A evolução teísta simplesmente aceita a teoria biológica com o rótulo de "científica", enquanto suas concorrentes sobrenaturais são "não científicas". No entanto, a designação científica, de per si, não apresenta uma proposição (nem um conjunto de proposições) que seja(m) mais provavelmente verdadeira(s) [ou justificada(s)] do que as proposições não científicas.[46] Por exemplo, algumas proposições morais, como a regra de ouro, não são científicas e, no entanto, o fato de serem consideradas proposições de "fora" da ciência não significa que têm menor probabilidade de serem verdadeiras ou

justificadas. De forma semelhante, alguns outros conceitos, como a teoria calórica do calor, são corretamente tidos como científicos e, no entanto, são claramente falsos. Aliás, a história está repleta de proposições científicas falsas. O simples rótulo de “científico” não torna uma proposição verdadeira ou falsa, adequada ou inadequadamente justificada. Claro que considerar que uma proposição seja “científica” pode ter grande poder retórico. A questão principal, contudo, é que essa designação não influencia de maneira nenhuma as características epistêmicas da proposição, os atributos fundamentais relevantes para sua veracidade e sua justificação. Portanto, embora o naturalismo metodológico possa conferir um verniz de plausibilidade à teoria evolutiva, na verdade não dá mais credibilidade intelectual a essa teoria do que a suas concorrentes sobrenaturais. O naturalismo metodológico não oferece nenhuma vantagem epistêmica.

Terceiro, e mais importante, com o naturalismo metodológico em vigor, os evolucionistas teístas não podem se valer de evidências científicas para fazer uma análise crítica de nenhuma hipótese de Deus. Não podem lançar mão de evidências da paleontologia, homologia molecular, anatomia comparativa, embriologia, genômica, biogeografia e todas as outras disciplinas. Por exemplo, os dados empíricos a respeito de datação radiométrica que indicam ostensivamente uma Terra antiga não podem ser usados de maneira alguma para apresentar uma crítica científica à proposição de que Deus criou o Universo há cerca de dez mil anos. É difícil imaginar que os evolucionistas teístas abririam mão dessas evidências. E, no entanto, no naturalismo metodológico todas as evidências científicas são irrelevantes para a avaliação das hipóteses de Deus.

Quarto, com o naturalismo metodológico em vigor, evidências científicas são incapazes de corroborar a teoria evolutiva acima de suas concorrentes sobrenaturais. Nenhuma quantidade ou qualidade de dados científicos exerce influência alguma na superioridade da evolução em relação ao criacionismo ou ao DI. Na melhor das hipóteses, os evolucionistas teístas podem argumentar que os dados científicos favorecem a teoria evolutiva em lugar de

outras teorias naturalistas (ou secundárias). No entanto, a evolução não desfruta dessa superioridade em relação às teorias sobrenaturais. São categoricamente proibidos não apenas argumentos de cunho teológico, mas também argumentos isentos de teologia que corroborem a evolução em lugar de qualquer hipótese de Deus (como a crítica de Miller a Behe). Os evolucionistas teístas que levam o naturalismo metodológico a sério devem passar batido por todas as subdisciplinas da biologia, desde a bioquímica até a paleobiologia e a genômica, e rejeitar sistematicamente todos os argumentos científicos que supostamente favoreçam a evolução em lugar do criacionismo ou do DI. Certamente esse é um preço alto a pagar.

Por fim, quando os evolucionistas teístas aderem ao naturalismo metodológico, pode-se argumentar que também têm de abrir mão das bases mais importantes para a própria teoria evolutiva. Como observei, a história da teoria evolutiva, passada e presente, está cheia (de uma forma ou outra) de argumentos contrastantes em oposição ao DI ou ao criacionismo.[47] Conforme foi mencionado, alguns dos argumentos que biólogos proeminentes consideram os melhores a favor da teoria evolutiva implicam uma comparação com o criacionismo ou o DI. Pode-se argumentar que esses são os melhores motivos para crer na evolução. E, no entanto, no naturalismo metodológico todos esses argumentos são proibidos dentro do âmbito da ciência. Se alguns dos argumentos dos principais biólogos são proibidos, o que acontece com a defesa da teoria evolutiva?[48]

É claro que os evolucionistas teístas ainda são tentados a manter esses argumentos, mas colocá-los sob uma rubrica diferente, como, por exemplo, chamá-los de “teologia natural” em vez de “ciência”. Mas, como já destaquei anteriormente, essa é apenas uma forma superficial de dar outro rótulo a argumentos que se valem de dados, métodos, inferências, artigos e formas de raciocínio científicos. Se algo parece um pato, grasna como um pato e anda como um pato, é melhor chamá-lo pato.

Em termos simples, os evolucionistas que aderem ao naturalismo metodológico o fazem a um alto preço empírico para a justificação da própria teoria. Certamente esse fato deve fazê-los parar para pensar. A marinha que perdeu seu navio de guerra mais poderoso não pode declarar vitória com tanta facilidade.

Segundo argumento: crítica dos motivos em prol do naturalismo metodológico

Apesar dos fortes motivos para não usar a abordagem do naturalismo metodológico exclusivo, é possível que justificativas a favor do naturalismo metodológico sejam tão poderosas que os evolucionistas teístas devam manter a convenção. Para avaliar essa possibilidade, trato agora dessas justificativas. De modo amplo, elas podem ser divididas em cinco categorias: conceitual, teológica, pragmática, histórica e empírica. As duas últimas costumam combinar-se, de modo que me referirei a ambas sob a rubrica "empírica". A seguir, faço uma análise crítica daquilo que, a meu ver, é o que melhor representa cada categoria.

Uma consideração preliminar

Um comentário inicial ajudará a preparar o terreno. Em um trecho anterior deste capítulo, mencionei duas versões do naturalismo metodológico: a intrínseca e a pragmática. Até aqui, o capítulo focalizou o naturalismo metodológico intrínseco, segundo o qual o naturalismo metodológico é uma condição necessária da ciência. De modo contrastante, o naturalismo metodológico pragmático é uma versão operacional em que o naturalismo metodológico não é uma condição necessária da ciência, mas sim, um parâmetro geral. De

acordo com esse ponto de vista, os biólogos devem procurar explicar fenômenos naturais em referência apenas a causas e leis naturais (ou secundárias) e afins, mas podem estar abertos para hipóteses de Deus em princípio caso as evidências empíricas ou outras considerações justifiquem esse posicionamento.

Para fazer uma breve avaliação, podemos dizer que essa versão não é um tipo significativo de naturalismo metodológico. Se os biólogos estiverem abertos para hipóteses de Deus em princípio, a única forma de saberem, por exemplo, se uma nova hipótese de Deus tem mérito científico é analisando-a. Claro que muitos biólogos podem se mostrar justificadamente desconfiados de uma nova teoria sobrenatural; e todos os biólogos certamente têm razão em desconsiderar proposições a respeito do divino que não sejam empiricamente testáveis. As hipóteses de Deus, contudo, conforme eu as defini, afirmam que existem evidências empíricas detectáveis de um ser divino. Se biólogos estiverem abertos para hipóteses de Deus em princípio, como o naturalismo metodológico pragmático permite, não podem julgar uma (nova) hipótese de Deus sem antes examinar suas credenciais conceituais e empíricas. No entanto, o minucioso exame empírico de modo específico é, em condições normais, uma análise científica de facto. Nesses casos, as hipóteses de Deus foram consideradas suscetíveis a testes científicos. Portanto, a versão pragmática do naturalismo metodológico na verdade não é, de modo algum, naturalismo metodológico. Embora recomende o uso de fatores puramente factuais como procedimento de rotina, também permite que o biólogo considere qualquer teoria sobrenatural que ele julgue digna de análise, de refutação ou de (possível) confirmação científica. Esse posicionamento abre a porta para que os cientistas que aceitem teorias sobrenaturais, ou que sejam contra elas, examinem, desenvolvam, apliquem, testem, justifiquem ou falsifiquem essas teorias. Os críticos do naturalismo metodológico dificilmente protestarão.

Justificativas conceituais do naturalismo metodológico

Depois desse esclarecimento, volto a atenção agora para as justificativas conceituais a favor do naturalismo metodológico (intrínseco). Essa justificativa tipicamente defende o naturalismo metodológico ao analisar as propriedades conceituais de hipóteses sobrenaturais e argumentar que essas hipóteses não têm sequer uma característica necessária das hipóteses científicas.

Elliot Sober, talvez o mais importante filósofo da biologia na América do Norte, articulou uma objeção nuançada ao criacionismo e ao DI, a qual pode ser explorada como justificação conceitual do naturalismo metodológico.[49] (Na verdade, o próprio Sober defende o naturalismo metodológico com base no êxito amplamente difundido de teorias naturalistas, uma abordagem da qual trato abaixo.[50] Ainda assim, sua crítica à argumentação do design fornece a base para uma excelente defesa conceitual do naturalismo metodológico.) O conceito apresentado por Sober é bastante sofisticado e, no entanto, a ideia básica é que o modo mais promissor de formular o argumento do design é como argumento de probabilidade, segundo o qual, nesse caso, diz-se que os dados empíricos favorecem a hipótese do design em lugar da hipótese evolutiva. De acordo com Sober, porém, para elaborar esse argumento é preciso saber com que probabilidade um designer inteligente criaria o fenômeno em questão. Para isso, é necessário conhecer os poderes e planos do designer. Por exemplo, a fim de dizer que é mais provável que um designer — e não processos evolutivos — tenha criado, digamos, o olho dos vertebrados, precisamos ter alguma base para afirmar que um designer é capaz de criar o olho e deseja fazê-lo. De modo específico, precisamos ser capazes de dizer que existe maior probabilidade de um designer criar o olho do que de os processos evolutivos fazerem-no. Mas, além de convicções a priori e que atendem a seus próprios interesses a respeito de um designer, para Sober não temos nenhuma base independente para as proposições que se exigem a respeito dos planos ou poderes de um designer.[51] Em termos claros, não temos ideia do que um designer faria. Essa falta de conhecimentos significa que não somos capazes de

predizer as ações de um designer. Sem a capacidade de gerar uma predição, não temos como avaliar uma hipótese de design em contraste com uma hipótese de evolução. Isso significa que não podemos testar empiricamente a hipótese de design, quando ela é formulada como um argumento de probabilidade.

Um defensor do naturalismo metodológico pode se apropriar dessa linha de raciocínio. Pode afirmar que a melhor formulação para o argumento do design é uma versão de probabilidade, mas essa versão propõe hipóteses de Deus que não podem ser devidamente testadas de modo empírico. Infelizmente, as hipóteses de Deus, da forma como uso essa expressão, propõem que são cientificamente testáveis. Uma vez que são feitas para ser testadas, mas, na verdade, não há como testá-las, pode-se argumentar que não se qualificam como hipóteses científicas. Logo, o melhor tipo de argumento a favor do design está fora do âmbito científico.

Há muitos elementos a favor dessa justificação para o naturalismo metodológico; é possível que seja a melhor defesa conceitual dessa convenção. E, no entanto, é vítima de um contraexemplo fatal. Considere a possibilidade lógica (embora estranhíssima) de que biólogos descobrissem uma linhagem antiga de células com uma mensagem inscrita: “O conceito de Elliot Sober do argumento do design é suspeito. Além disso, o time Los Angeles Rams vencerá o Super Bowl de 2030. E sim, João 3.16 é verdadeiro”. Suponhamos que, contrariando todas as probabilidades, o time de futebol americano Los Angeles Rams vencesse o Super Bowl em 2030. Os biólogos não teriam justificativas científicas para, pelo menos, considerar o design divino uma explicação possível?

Esse contraexemplo se aplica mesmo que aceitemos a estrutura de probabilidade do argumento do design.[52] De acordo com esse conceito, precisamos de informações independentes a respeito dos planos e dos poderes do designer. É uma consideração justa. E, no entanto, ainda que seja difícil articular quais são esses planos e poderes, ou como os conhecemos, nesse caso certamente os conhecemos. Afinal, é evidente que a mensagem a respeito de

Sober, dos Rams e de João 3.16 é produto de design, e não de processos evolutivos.

Um crítico talvez proteste que biólogos não precisam se preocupar com possibilidades improváveis, o que inclui meras possibilidades lógicas como a mensagem inusitada sobre Sober, os Rams e João 3.16. Antes, os biólogos precisam concentrar-se apenas em realidades empíricas e pragmáticas. E, no entanto, essa crítica não entende o que está em questão. A justificativa “conceitual” do naturalismo metodológico é a questão que está diante de nós; e essa justificativa afirma que os melhores argumentos a favor do design (desenvolvidos em forma de probabilidade) articulam hipóteses de design que dependem de conceitos ou informações inacessíveis. (Neste caso, hipóteses de design exigem informações independentes a respeito dos planos e poderes do designer e, no entanto, não temos essas informações.) Essa justificativa não é empírica nem pragmática: ela não afirma que os dados empíricos não confirmam as hipóteses de design; também não afirma que, como questão prática, as hipóteses de design sejam um obstáculo para a pesquisa produtiva. Antes, afirma que os argumentos de probabilidade são o modo mais promissor de defender o design e, no entanto, esses argumentos propõem hipóteses de design que não podem ser testadas. Fatores pragmáticos ou empíricos do tipo em questão não alteram essa falha profunda. Portanto, essa “justificativa conceitual” do naturalismo metodológico deve se aplicar até mesmo em casos que sejam pragmática e empiricamente estranhos, como a mensagem sobre Sober, os Rams e João 3.16.

E, no entanto, seria absurdo manter o naturalismo metodológico diante dessa mensagem. Certamente a mensagem deve nos instigar a, pelo menos, considerar o design entre as possibilidades científicas. Contudo, o naturalismo metodológico exclui até mesmo essa despretensiosa consideração. A convenção deixa implícito que nenhum dado empírico possível jamais será capaz de fornecer uma base sólida para considerar a hipótese do design dentro do âmbito da ciência. Esse ponto de vista é um tanto extremo.

Justificativas teológicas do naturalismo metodológico

Trato agora das justificativas teológicas a favor do naturalismo metodológico. Essas justificativas costumam argumentar que as Escrituras apoiam o naturalismo metodológico, ou que o naturalismo metodológico preserva doutrinas importantes da fé. Por exemplo, Denis Alexander afirma que o naturalismo metodológico protege a preeminência ontológica de Deus bem como sua singularidade explicativa, e garante que ele não seja tratado simplesmente como mais um elemento explicativo dentro da criação nem considerado menos envolvido em determinados aspectos do mundo natural do que em outros.[53] Para outros evolucionistas teístas, como Robert Bishop, a doutrina cristã da Criação, quando aplicada à investigação científica, favorece naturalmente o naturalismo metodológico.[54] Esses e outros pensadores afirmam que o naturalismo metodológico mantém a devida distinção entre Criador e criatura, confirma a dádiva divina da liberdade para a criação, preserva a ênfase das Escrituras sobre a forma normal "mediada" de Deus relacionar-se com a criação e outras ideias afins.

Em resposta, seria uma tarefa de proporções consideráveis tratar de todas essas justificativas em detalhes. Felizmente, muito do trabalho exegético e teológico relevante já foi realizado. C. John Collins, em especial, argumentou de modo convincente que as Escrituras declaram (1) a "providência comum" de Deus em sustentar ontologicamente as coisas criadas e contribuir para seus efeitos, e (2) a providência "extraordinária" de Deus, pela qual ele age na criação (ou sobre ela) de maneiras que vão além dos poderes "naturais" da criação (que, por si só, são concedidos e sustentados por sua providência comum). Em resumo, por vezes Deus trata âmbitos da criação de maneiras diferentes das que ele normalmente costuma tratar. Ademais, Collins sustenta que, na Bíblia, há ocasiões em que as ações extraordinárias de Deus resultam em situações empiricamente detectáveis. As ações especiais de Deus

podem deixar vestígios. Entre os exemplos podemos citar a Criação ex nihilo, a concepção virginal de Jesus, a transformação de água em vinho, a ressurreição de Lázaro e de outros, a ressurreição de Jesus, a conversão de pecadores e assim por diante.[55]

Essas considerações enfraquecem muitas das justificativas teológicas para o naturalismo metodológico observadas acima. Para ilustrar, suponhamos que Deus tenha agido de modo extraordinário para ressuscitar Jesus dentre os mortos. Segundo relatos, esse acontecimento resultou em determinadas realidades — um sepulcro vazio e aparições depois da ressurreição, por exemplo — consideradas empiricamente detectáveis por várias pessoas (Jo 20 e 21; Lc 24; Mt 28; 1Co 15.1-8). Caso esses acontecimentos tenham ocorrido conforme relatados no Novo Testamento, será que os evolucionistas teístas cristãos devem se preocupar com os problemas teológicos levantados acima? Por exemplo, será que, de algum modo, Deus esteve menos envolvido com o restante da criação quando estava ocupado em ressuscitar Jesus dentre os mortos? Ou, ao ressuscitar Jesus, a condição explicativa de Deus é reduzida à de uma criatura? Deus violou, por exemplo, a suposta liberdade da criação de manter pessoas mortas nesse estado? Deus violou o próprio suposto compromisso com ações mediadas? Evidentemente, a resposta para essas perguntas é não. Um ato extraordinário de Deus que deixa vestígios detectáveis pode evitar todos os dilemas desse tipo.

Semelhantemente, suponhamos que Deus tenha agido de forma extraordinária antes do surgimento dos seres humanos, ao criar, por exemplo, a primeira vida na Terra. Nesse caso, surgem de imediato os problemas teológicos observados acima? É muito difícil imaginar de que modo isso possa ocorrer. Ademais, suponhamos que essa ação divina extraordinária tenha ocorrido de tal forma que, mais adiante, fosse possível os seres humanos detectarem-na por meio de observação minuciosa, análise metódica, formas de raciocínio e outros instrumentos da ciência.[56] Surgem, agora, complicações teológicas? Mais uma vez, é difícil imaginar de que modo isso possa ocorrer. A única coisa que aconteceu foi que Deus tratou uma parte

de sua criação de forma diferente daquela que ele costuma tratar, e o fez de modo acessível à investigação humana. Se o bom Deus escolhe assinar a obra de suas mãos, os cristãos não precisam levantar objeções por isso.

Tanto quanto sou capaz de observar, os dados bíblicos não favorecem a adoção do naturalismo metodológico na biologia. Suponhamos, contudo, que evidências exegéticas e teológicas se mostrem subdeterminativas com respeito à questão do naturalismo metodológico na biologia. Nesse caso, por que não buscar a resposta na criação? Uma vez que os cristãos, de longa data, consideram a criação radicalmente contingente — Deus poderia tê-la feito de qualquer forma que desejasse — talvez o melhor seja simplesmente investigá-la com a maior meticulosidade possível.[57] Se a glória de Deus é ocultar algo, como Provérbios dá a entender (Pv 25.2), então talvez a glória dos cientistas seja investigar. Claro que examinar cientificamente se fenômenos biológicos (ou a história biológica) manifestam a ação extraordinária de Deus consiste em colocar de lado o naturalismo metodológico. Caso se esteja verdadeiramente aberto para as duas possibilidades, de que Deus agiu de forma cientificamente detectável ou de que não o fez, o naturalismo metodológico já foi descartado. Se o livro das Escrituras se mostra obscuro a respeito da questão, por que não tentar, simplesmente, ler o livro da natureza?

Justificativa pragmática para o naturalismo metodológico

Talvez a justificativa pragmática a favor do naturalismo metodológico seja mais promissora. No nível prático, diz-se que as hipóteses de Deus inibem o progresso científico, enquanto as hipóteses naturais possibilitam o avanço da ciência, tanto no passado como no presente.

Uma réplica a essa objeção gira em torno do que constitui o "progresso da ciência". Caso "progresso" seja entendido de modo não realista, o naturalismo metodológico é supostamente justificado, pois, quer as hipóteses naturalistas sejam verdadeiras ou falsas, geram de maneira singular linhas profícuas de investigação. A meu ver, Del Ratzsch já apresentou uma crítica bem-sucedida dessa ideia.[58] De modo específico, pode-se apresentar o argumento arrazoado de que, por vezes, as abordagens naturalistas impediram a pesquisa, enquanto algumas abordagens teológicas se mostraram bastante prolíficas.[59]

Em contrapartida, caso se entenda "progresso" de modo realista, de tal forma que o progresso seja medido quanto a aumento qualitativo e/ou quantitativo de hipóteses (naturalistas) verdadeiras, a objeção é uma versão da justificativa empírica (e histórica) do naturalismo metodológico, a respeito da qual trato a seguir.

Justificativa empírica (e histórica) do naturalismo metodológico

Somos levados, então, à justificativa empírica (e histórica) do naturalismo metodológico. De acordo com esse ponto de vista, a recorrência de descobertas científicas ao longo de séculos é caracterizada pelo poder explicativo crescente de teorias naturalistas (ou secundárias) e pelo poder explicativo reduzido de suas concorrentes teístas (testáveis). Com bases realistas, esse padrão recorrente indica que, como categoria, as hipóteses naturalistas são verdadeiras, aproximadamente verdadeiras ou, no mínimo, têm probabilidade consideravelmente maior de serem verdadeiras do que suas hipóteses sobrenaturais equivalentes. Logo, existe um motivo epistêmico para impedir a incursão na ciência de hipóteses que, em seu histórico, ficaram aquém dos padrões no aspecto empírico.[60]

Tratei dessa ideia em detalhes em outro texto;[61] aqui, mencionarei apenas alguns pontos. Primeiro, essa justificativa do naturalismo metodológico indica o que separa a “ciência” da “não ciência”: a verdade, a verdade aproximada ou a propriedade de ter maior probabilidade de ser verdadeira do que uma concorrente. A demarcação que segue essas linhas, contudo, é tênue. Sem dúvida a verdade (ou suas primas) não é uma condição necessária para a ciência. Essa demarcação conduz claramente a absurdos; qualquer hipótese passada ou presente, não importa quão prolífica ou relevante seja, não pode mais ser tida como científica se deixar de ser considerada verdadeira, aproximadamente verdadeira, ou com probabilidade maior de ser verdadeira do que suas concorrentes. Diante disso, hipóteses falsas, como o conceito de pangênese da hereditariedade apresentado por Darwin ou o modelo de Copérnico do sistema solar (com suas órbitas perfeitamente circulares), são decididamente não científicas. De acordo com esse ponto de vista, a pesquisa naturalista sobre a origem da vida está em apuros. No momento, não há consenso algum nessa área, mas apenas a oferta de várias hipóteses. Uma vez que essas hipóteses são mutuamente excludentes, no máximo apenas uma delas pode ser verdadeira. Isso significa que as demais são, literalmente, não científicas?

A justificativa empírica para o naturalismo metodológico fracassa por outros dois motivos relacionados. Primeiro, lembre-se de que ela se vale da recorrência histórica de êxitos das teorias naturalistas. E, no entanto, mesmo que, para fins de argumento, as teorias sobrenaturais passadas tenham um histórico de insucesso, não se segue que uma nova teoria sobrenatural que venha a surgir, baseada em evidências e métodos atualizados, deva ser automaticamente excluída do âmbito da ciência. Um clube de basquete com um histórico de maus resultados ainda pode, de vez em quando, ter um bom time.

Segundo, ainda não é algo incontestável que teorias naturalistas (ou secundárias) desfrutem, de fato, de uma recorrência considerável de êxito explicativo na história da ciência. É verdade que teorias naturalistas aumentaram em número e em poder explicativo desde a

revolução científica. A questão relevante, contudo, é se esse aumento manifesta uma recorrência histórica suficiente para justificar a total exclusão das hipóteses de Deus da biologia. Muito do êxito das explicações naturalistas ocorreu em ciências de "bancada", como a física e a química, que se concentram no funcionamento cotidiano de objetos, eventos e propriedades. E, no entanto, na tradição judaico-cristã, tipicamente não se lançou mão das hipóteses de Deus nessas áreas. Antes, essas hipóteses geralmente foram (e são) propostas para explicar a origem de elementos novos na história do cosmo, como a origem do Universo, dos sistemas planetários, de características geológicas, da vida, da complexidade biológica, da consciência e da mente humana.[62] Chama a atenção o fato de que, nessas áreas, o êxito das teorias naturalistas não é absoluto. Por certo houve algum êxito; os evolucionistas teístas poderiam destacar, por exemplo, que a evolução darwiniana oferece a melhor explicação para a complexidade biológica.[63] Ainda que reconheçamos esse suposto êxito (e outros), contudo, temos argumentos para mostrar que as abordagens naturalistas não foram capazes de explicar a origem do Universo, da vida, da consciência e da mente humana. E esses insucessos persistem desde a antiga Escola de Mileto até o presente — mais de dois mil anos de fracassos intelectuais. Podemos concluir, portanto, que a reconstrução da recorrência histórica de êxitos naturalistas (ou secundários) não é tão simples. Inúmeras complexidades assomam, e elas fazem parte da questão. A suposta recorrência histórica talvez não seja tão inequívoca quanto se imagine.[64]

Evidentemente, um crítico pode contestar essa ideia afirmando que a recorrência em questão não diz respeito a teorias naturalistas e sobrenaturais apenas do passado, mas também do presente. Nesse caso, a justificativa "empírica" para o naturalismo metodológico lança mão, ainda, de dados, métodos e inferências científicos contemporâneos para argumentar que as teorias naturalistas desfrutam de sucesso explicativo, enquanto as teorias sobrenaturais afundam em fracasso explicativo. No contexto da biologia, isso significa que o êxito científico da atual teoria evolutiva, justaposto ao

fracasso contemporâneo do criacionismo e do DI, justifica a exclusão destes dois últimos da biologia.

Mas espere um pouco. Para o naturalismo metodológico, teorias sobrenaturais não podem ser consideradas dentro do âmbito da biologia. A ciência não se pronuncia a seu respeito. E, no entanto, essa justificativa do naturalismo metodológico depende da superioridade da teoria evolutiva em relação a suas oponentes de cunho teológico. Assim, ela usa os próprios fundamentos que ela exclui. A justificativa empírica do naturalismo metodológico lança mão discretamente da suposta superioridade científica da teoria evolutiva em relação a suas rivais sobrenaturais como base para declarar que essas mesmas rivais não são dignas de escrutínio científico. As teorias rivais não podem ser testadas e, ainda assim, foram reprovadas em todos os testes. Trata-se de uma incoerência, como dizer que o time de basquete da Duke University não conseguiu participar do torneio da NCAA porque perdeu na primeira rodada desse torneio. A justificativa empírica para o naturalismo metodológico solapa a si mesma.

Ademais, essa justificativa cai na falácia de petitio principii. Pode-se argumentar que a competição fundamental entre a teoria da evolução e suas rivais teológicas tem como ponto central a identificação de qual abordagem explica melhor a complexidade biológica. Contudo, a justificativa “empírica” do naturalismo metodológico pressupõe a superioridade explicativa da teoria evolutiva sobre suas correlatas sobrenaturais. Ou seja, essa justificativa baseia a credibilidade do naturalismo metodológico na pressuposição de que a evolução explica com êxito a complexidade, enquanto o criacionismo e o DI não o fazem. No entanto, esse é exatamente o ponto em questão. A teoria evolutiva é superior no que diz respeito a seu poder explicativo? Ou determinada teoria sobrenatural é superior? São exatamente essas as perguntas que os teóricos do criacionismo e do design inteligente procuram responder. A justificativa “empírica” do naturalismo metodológico exclui do âmbito da ciência as respostas desses teóricos, pois já decidiu que a teoria evolutiva é superior. Ela pressupõe um ponto de

vista que atende a seus interesses e, portanto, cai na falácia de petitio principii quanto ao ponto em questão.

Quando encaramos a situação de modo objetivo, há muito mais a ser dito sobre o naturalismo metodológico, tanto a favor dele como contra ele. Por ora, à luz da aparente fragilidade de algumas das melhores justificativas a seu favor, em conjunto com as deficiências observadas anteriormente, os evolucionistas teístas talvez queiram cogitar uma abordagem à ciência que seja mais aberta.

Sem dúvida, porém, alguns evolucionistas teístas levantarão objeções. Escolherão manter o naturalismo metodológico. E neste sentido acolho sua persistência: se preservarem a convenção, devem repudiar sistematicamente todos os argumentos de cunho teológico a favor da teoria evolutiva e abandonar toda a interação científica com o criacionismo e o DI. Uma vez que tenham feito isso, devem articular quaisquer bases que tenham restado a favor da teoria evolutiva. Minha suspeita é que sua argumentação ficará tremendamente precária.

Quinta parte: considerações finais

Quer o naturalismo metodológico seja intelectualmente justificável, quer não, essa convenção em si mantém enorme poder retórico. Permite que os evolucionistas teístas considerem sua teoria predileta como sendo “científica” e, ao mesmo tempo, taxem as rivais teológicas de “não científicas”. E, ao fazê-lo, acentuam a impressão de credibilidade intelectual da teoria evolutiva.

Essa dinâmica não é novidade. Manobras semelhantes que dizem fazer distinção entre ciência e não ciência fazem parte da tradição ocidental há muito tempo. Na Antiguidade, Aristóteles distinguiu entre conhecimento científico e técnico como forma de envergonhar médicos hipocráticos rivais. No início do século 17, Galileu

promoveu o título “filósofo natural”, em vez de apenas “matemático”, a fim de aumentar a credibilidade de suas ideias. No final do século 17 e início do século 18, os filósofos naturais cartesianos atacaram a explicação de Newton para a gravitação universal e a consideraram não científica, pois não apresentava um mecanismo apropriado. No século 19, Darwin declarou que a criação especial “não era uma explicação científica” exatamente quando se começou a favorecer a ancestralidade comum.[65] E, no século 20, o cientista alemão Walther Nernst desprezou a teoria do Big Bang com base na ideia que a ciência exige, por definição, um Universo infinito.[66]

A controvérsia continua. O filósofo Larry Laudan caracteriza com destreza esse padrão recorrente: “Ninguém é capaz de olhar para a história das discussões entre cientistas e ‘pseudocientistas’ sem perceber que os critérios de demarcação costumam ser usados como máquinas de guerra em uma batalha polêmica entre campos rivais”.[67] O naturalismo metodológico, como todas as outras manobras desse tipo, muitas vezes conta com o prestígio da ciência como um substituto para a análise minuciosa de teorias concorrentes. E troca a verdadeira interação por um verniz de respeitabilidade.

No final, os evolucionistas teístas precisam escolher. A argumentação a favor da teoria evolutiva abrange, repetidamente, proposições teológicas ou comparações de cunho teológico com rivais, o que constitui uma violação direta do naturalismo metodológico. Se os evolucionistas teístas desejam manter a força máxima da argumentação a favor da evolução, se desejam manter seu navio de guerra, devem rejeitar o naturalismo metodológico. Não importa se teorias naturais ou sobrenaturais são chamadas “científicas” ou “não científicas”. O que importa são as credenciais empíricas e conceituais de cada teoria; o que importa é qual delas explica mais adequadamente a complexidade biológica. O que importa, em resumo, é qual delas é verdadeira.[68]

[1] Charles Darwin, On the origin of species, 4. ed. (London, Reino Unido: John Murray, 1866), p. 513 [edição em português: A origem

das espécies, tradução de John Green (São Paulo: M. Claret, 2005)].

[2] Stephen Dilley, "The evolution of methodological naturalism in the Origin of species", HOPOS: The Journal of the International Society for the History of Philosophy of Science 3, n. 1 (Spring 2013): 20-58.

[3] Stephen Dilley, "Charles Darwin's use of theology in the origin of species", British Journal for the History of Science 44, n. 1 (2012): 29-56.

[4] E.g., John Brooke, Science and religion (Cambridge: Cambridge University Press, 1991), p. 19-33 [edição em português: Ciência e religião: algumas perspectivas históricas, tradução de Ana Sampaio (Porto: Porto, 2005)].

[5] Ao falar de "discurso científico", refiro-me a "articulação, argumentação e explicação científicas".

[6] Holmes Rolston III; Denis Alexander; Jeff Schloss et al., "The concept of 'intelligent design'", The International Society for Science and Religion, 2011, disponível em: http://www.issr.org.uk/issr-statements/concept-intelligent-design/, acesso em: 28 mar. 2017. Veja também Patrick McDonald, "Naturalism", in: H. A. Campbell; H. Looy, orgs., A science and religion primer (Grand Rapids: Baker Academic, 2009), p. 149-51: entre outras coisas, o naturalismo metodológico afirma que "dentro da ciência, pressuposições teológicas não são elementos apropriados na avaliação de argumentos, observações, modelos, hipóteses e assim por diante" (p. 149).

[7] Michael Ruse, "Methodological naturalism under attack", in: R. Pennock, org., Intelligent design creationism and its critics (Cambridge: MIT, 2001), p. 365.

[8] National Academy of Science, Teaching about evolution and the nature of science (Washington: National Academy, 1998), p. 42.

[9] De modo estrito, posso desenvolver minha argumentação neste capítulo mesmo que o naturalismo metodológico, devidamente compreendido, deixe espaço para alguns tipos de proposições teológicas dentro da ciência. Minha argumentação exige apenas que, dentro da ciência, o naturalismo metodológico (1) proíba asserções condicionais a respeito de seres sobrenaturais (e.g., "Se o Deus da Bíblia existe, criou a vida na Terra cerca de dez mil anos atrás) e (2) não permita o uso de evidências científicas para criticar hipóteses sobrenaturais (e.g., "As características do olho dos vertebrados são evidências contra o design divino) nem a favor da hipótese evolutiva em lugar de hipóteses sobrenaturais (e.g., "O polegar do panda, que fica aquém do ideal, corrobora a teoria evolutiva em lugar do design inteligente").

[10] Minha caracterização da evolução teísta se aplica, igualmente, à "criação evolutiva".

[11] Robert Bishop; Robert O'Connor, "Doubting the signature", Books and Culture (November-December 2014): 21.

[12] Minha argumentação não nega a importância (ou veracidade) em si dos relatos teológicos que complementam as explicações científicas naturais (ou secundárias). Apenas focalizo "teorias teológicas" — que pretendem competir com explicações naturais específicas na ciência ou substituí-las — a fim de analisar a viabilidade do naturalismo metodológico. Do ponto de vista cristão, Deus está ontologicamente envolvido em todas as causas, quer não mediadas, quer secundárias.

[13] Algumas versões do naturalismo metodológico proíbem que se recorra, dentro da ciência, a qualquer explicação que tome por base um agente, e não apenas agentes sobrenaturais. Curiosamente, os defensores dessas versões de naturalismo metodológico raramente insistem para que arqueólogos e cientistas forenses sejam mais criteriosos.

[14] E.g., Francis Collins, The language of God (New York: Free Press, 2006), p. 165-6 [edição em português: A linguagem de Deus: um

cientista apresenta evidências de que ele existe, tradução de Giorgio Cappelli (São Paulo: Gente, 2007)]; Robert Bishop, “Meyer’s inference to intelligent design as the best explanation (Reviewing Darwin’s doubt: Robert Bishop, part 3)”, BioLogos (September 8, 2014), disponível em: http://biologos.org/blog/meyers-inference-to-intelligent-design-as-the-best-explanation-reviewing-da#footnote-return-1, acesso em: 3 jun. 2015; Robert O’Connor, “Science on trial: exploring the rationality of methodological naturalism”, Perspectives on Science and Christian Faith 49 (March 1997): 15-30; Edward Davis, “Edward Davis replies”, National Center for Science Education (1999), disponível em: http://ncse.com/rncse/19/4/edward-davis-replies; John Polkinghorne, conforme descrito em Ted Davis, “Searching for motivated belief: understanding John Polkinghorne, part 2”, BioLogos (March 14, 2013), disponível em: http://biologos.org/blogs/ted-davis-reading-the-book-of-nature/searching-for-motivated-belief-understanding-john-polkinghorne-part-2, acesso em: 30 ago. 2016; Darrel Falk, Coming to peace with science (Downers Grove: InterVarsity, 2004), p. 39; Ard Louis, “Southern Baptist voices: a response to James Dew, part 2”, BioLogos (May 30, 2012), disponível em: http://biologos.org/blog/southern-baptist-voices-a-biologos-response-to-james-dew-part-ii, acesso em: 3 jun. 2015; Mark Sprinkle, “Teaching the whole controversy”, BioLogos (April 22, 2012), disponível em: http://biologos.org/blog/teaching-the-whole-controversy, acesso em: 3 jun. 2015; Mark Mann, “Let’s not surrender Science to the secular world! Part 5”, BioLogos (February 6, 2012), disponível em: http://biologos.org/blogs/archive/lets-not-surrender-science-to-the-secular-world-part-5, acesso em: 4 abr. 2016; Kathryn Applegate, “A defense of methodological naturalism”, PSCF 65, n 1 (March 2013): 37-45; Keith B. Miller, “An evolving creation: oxymoron or fruitful insight?”, in: Keith B. Miller, org., Perspectives on evolving creation (Grand Rapids: Eerdmans, 2003), p. 7; Denis Lamoureux, correspondência pessoal; embora Deborah Haarsma não seja coerente nessa área, veja Haarsma, “Are scientists biased by their worldviews?”, BioLogos (April 2, 2013), disponível em: http://biologos.org/blog/cultural-influences-on-science, acesso em: 9 abr. 2015; Conor Cunningham, Darwin’s

pious idea (Grand Rapids: Eerdmans, 2010), p. 265; Denis Alexander, Creation or evolution: do we have to choose?, ed. rev. e ampl. (Grand Rapids: Monarch, 2014), p. 216-8 [edição em português: Criação ou evolução: precisamos escolher?, tradução de Elildo Carvalho Jr (Viçosa: Ultimato, 2017)]; Jeff Hardin, "Christianity and science: current disputes among the faithful", no The Faith Angle Forum, South Beach, Flórida (November 18, 2014), disponível em: disponível em: http://eppc.org/publications/jeff-hardin-faith-angle-forum-science-disputes-evolution-creationism/; Rolston; Alexander; Schloss et al., "Concept of 'intelligent design'"; Kenneth Miller, Finding Darwin's God (New York: HarperCollins, 1999), p. 167-9, 218-9, 239-43; Miller, Only a theory (New York, Viking, 2008), p. 185-7; Ernan McMullin, "Plantinga's defense of special creation", in: Intelligent design creationism and its critics, p. 165-8; Roy Clouser, "Is theism compatible with evolution?", in: Intelligent design creationism and its critics, p. 513-36, esp. p. 536; Ian Barbour, "Science and scientism in why religion matters", organização de Huston Smith, Zygon 36, n. 2 (June 2001): 207-14, esp. 209-10; Richard T. Wright, Biology through the eyes of faith, ed. rev. e atual. (New York: HarperCollins, 2003), p. 31-51, 74-5; Karl Giberson, Saving Darwin (New York: HarperCollins, 2008), p. 159-60.

[15] Veja "How is BioLogos different from evolutionism, intelligent design, and creationism?", BioLogos, disponível em: http://biologos.org/questions/biologos-id-creationism, acesso em: 3 jun. 2014. A linguagem usada aqui não é precisa, mas parece apoiar o naturalismo metodológico.

[16] Abigail Lustig, "Natural atheology", in: A. Lustig et al., orgs., Darwinian heresies (Cambridge: Cambridge University Press, 2004), p. 69-83, esp. p. 70.

[17] Ibidem, p. 70.

[18] John Brooke, "The relations between Darwin's science and his religion", in: John Durant, org., Darwinism and divinity (New York: Oxford University Press, 1985), p. 40-75, esp. p. 48-9. Veja também Neal Gillespie, Charles Darwin and the problem of creation

(Chicago: Chicago University Press, 1979); Dilley, “Charles Darwin’s use of theology”, 29-56; Richard England, “Natural selection, teleology, and the logos”, Osiris 16 (2001): 270-87, esp. 274-5; Dov Ospovat, “God and natural selection”, Journal of the History of Biology 13, n. 2 (September 1980): 169-94; Ospovat, “Darwin’s theology”, resenha de Neal Gillespie, “Charles Darwin and the problem of creation”, Science 207, n. 4.430 (February 1, 1980): 520; Ospovat, The development of Darwin’s theory (Cambridge: Cambridge University Press, 1981), p. 223-4; Momme von Sydow, “Charles Darwin: a Christian undermining Christianity?”, in: D. M. Knight; M. D. Eddy, orgs., Science and beliefs: from natural philosophy to natural science, 1700-1900 (Burlington: Ashgate, 2005), p. 141-56; John Cornell, “God’s magnificent law: the bad influence of theistic metaphysics on Darwin’s estimation of natural selection”, Journal of the History of Biology 20, n. 3 (Fall 1987): 381-412; John Cornell, “Newton of the grassblade? Darwin and the problem of organic teleology”, Isis 77, n. 3 (September 1986): 405-21; James Moore, The post-Darwinian controversies (New York: Cambridge University Press, 1979), p. 318; Robert J. Richards, “Theological foundations of Darwin’s theory of evolution”, in: P. H. Theerman; K. H. Parshall, orgs., Experiencing nature (Dordrecht: Kluwer Academic, 1997), p. 61-79.

[19] Charles Darwin, On the origin of species, 1 ed. (London, Reino Unido: John Murray, 1859), p. 6.

[20] E.g., Darwin, On the origin of species, 1 ed., p. 55-6, 185-6, 242-3, 275-6, 354-5, 372, 393-8, 453-4.

[21] Dilley, “Charles Darwin’s use of theology”, 29-56, esp. 52.

[22] Cornelius Hunter, “Darwin’s principle: the use of contrastive reasoning in the confirmation of evolution”, HOPOS 4 (Spring 2014): 106-49, esp. 136.

[23] David Sedley, Creationism and its critics in antiquity (Berkeley: University of California Press, 2007), p. xvi.

[24] R. Diogo; J. Molnar, “Links between evolution, development, human anatomy, pathology, and medicine, with a proposition of a re-defined anatomical position and notes on constraints and morphological ‘imperfections’”, Journal of Experimental Zoology 326, n. 4 (2016): 1-10; Patrick Forterre; Daniele Gadelle, “Phylogenomics of DNA topoisomerases: their origin and putative roles in the emergence of modern organisms”, Nucleic Acids Research 37, n. 3 (2009): 679-92, esp. 679; Ulrich Kutschera, “Photosynthesis research on yellowtops: macroevolution in progress”, Theory in Biosciences 125 (2007): 81-92, esp. 90-1; Émile Zuckerkandl, “Intelligent design and biological complexity”, Gene 315 (2006): 2-18, esp. 10; Donald Prothero, Evolution (New York: Columbia University Press, 2007), p. 30-49, esp. 37-9; Theodosius Dobzhansky, “Nothing in biology makes sense except in the light of evolution”, The American Biology Teacher (March 1973): 125-9; Stephen Jay Gould, Ever since Darwin (New York: W. W. Norton, 1977), p. 91-6 [edição em português: O mundo depois de Darwin, tradução de Paula Vitória (Lisboa: Presença, 1988)]; Gould, The Panda’s thumb (New York: W. W. Norton, 1980), p. 20-1, 24, 28-9, 248 [edição em português: O polegar do panda: reflexões sobre história natural (São Paulo: Martins Fontes, 2004)]; Gould, Hen’s teeth and horse’s toes (New York: W. W. Norton, 1983), p. 258-9, 384 [edição em português: Os dentes da galinha (São Paulo: Paz e Terra, 1996)]; Gould, The structure of evolutionary theory (Cambridge: Harvard University Press, 2002), p. 104; Gould, “Evolution and the triumph of homology, or why history matters”, American Scientist 74, n. 1 (1986): 60-9, esp. 63; Douglas Futuyma, Science on trial: the case for evolution (Sunderland: Sinauer, 1995), p. 46-50, 121-31, 197-201, 205; Niles Eldredge, The triumph of evolution . . . and the failure of creationism (New York: W. H. Freeman, 2000), p. 99-100, 144-6 [edição em português: O triunfo da evolução e a falência do criacionismo, tradução de Valéria de Fátima Vieira; Maria Cecília Figueiredo (Ribeirão Preto: Funpec, 2010)]; Francisco Ayala, Darwin and intelligent design (Minneapolis: Fortress, 2006), p. 25-42, 85-9, esp. p. 34-6; Ayala, Darwin’s gift to science and religion (Washington: Joseph Henry, 2007), p. x-xi, 1-6, 22-3, 76, 88-92, 154-60; Jerry A. Coyne, Why evolution is true (New York: Penguin,

2009), p. 12, 13, 18, 26-58, 64, 71-2, 81-5, 96, 101, 108, 121, 148, 161 [edição em português: Por que a evolução é uma verdade (São Paulo: JSN, 2014)]; Richard Dawkins, The blind watchmaker: why the evidence of evolution reveals a universe without design (New York: W. W. Norton, 1986), p. 93 [edição em português: O relojoeiro cego: a teoria da evolução contra o desígnio divino, tradução de Laura Teixeira Motta (São Paulo: Companhia das Letras, 2001)]; Dawkins, River out of Eden: a Darwinian view of life (New York: Basic Books, 1995), p. 95-133, esp. p. 105 [edição em português: O rio que saía do Éden: uma visão darwiniana da vida (Rio de Janeiro: Rocco, 1996)]; Dawkins, The greatest show on Earth: the evidence for evolution (New York: Free Press, 2009), p. 270, 296-7, 315, 321-2, 332, 341, 351, 354, 356, 362, 364, 369, 371, 375, 388-9, 390-6 [edição em português: O maior espetáculo da Terra: as evidências da evolução, tradução de Laura Teixeira Motta (São Paulo: Companhia das Letras, 2014)] (agradeço a Colin Zwirko e Caitlin Maples por sua excelente pesquisa sobre Coyne e Dawkins); George C. Williams, The pony fish's glow (New York: Basic, 1997), p. 2, 4, 6-10, 104, 132-60 [edição em português: O brilho do peixe-pônei e outras pistas para se entender o plano e o objetivo da natureza (Rio de Janeiro: Rocco, 1998)]; John C. Avise, Inside the human genome: a case for non-intelligent design (New York: Oxford University Press, 2010); Neil Shubin, Your inner fish (New York: Pantheon, 2008), p. 173-98 [edição em português: A história de quando éramos peixes (Campos: Elsevier, 2008)]; Ian Barbour, When science meets religion (New York: HarperCollins, 2000), p. 111-4 [edição em português: Quando a ciência encontra a religião (São Paulo: Cultrix, 2004)]; Denis Alexander, Creation or evolution, p. 234-51; Collins, Language of God, p. 130, 134-7, 139, veja também 176-7, 191, 193-4; Karl Giberson; Francis Collins, The language of science and faith (London, Reino Unido: SPCK, 2011), p. 34, 38, 55, 101-8, 161; Kenneth Miller, Finding Darwin's God, p. 80, 100-3, 267-9; veja também Stephen Dilley, "Nothing in biology makes sense except in light of theology?", Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences 44 (2013): 774-86; Lustig, "Natural atheology", p. 69-83; Jonathan Wells, "Darwin's straw God argument", Journal of Interdisciplinary Studies 22 (2010):

67-88; Gregory Radick, “Deviance, Darwinian-style”, Metascience 14 (2005): 453-7, esp. 455; Cornelius Hunter, Science’s blind spot (Grand Rapids: Brazos, 2007); Paul Nelson, “Methodological naturalism: a rule no one needs or obeys”, Evolution News and Views (September 22, 2014), disponível em: http://www.evolutionnews.org/2014/09/methodological_1089971.html , acesso em: 28 jun. 2016. A obra seminal sobre esse assunto é Paul Nelson, “The role of theology in current evolutionary reasoning”, Biology and Philosophy 11 (1996): 493-517 (ademais, foi esse artigo que destacou para mim a tensão entre o naturalismo metodológico e os argumentos de cunho teológico a favor da teoria evolutiva). Evidentemente, não afirmo que os evolucionistas entre aqueles que são relacionados acima têm apenas argumentos de cunho teológico a favor da evolução. Para mais exemplos de argumentos de cunho teológico a favor da evolução, veja nota 29.

[25] E.g., Dilley, “Nothing in biology”; Nelson, “Role of theology”.

[26] Entre outros, Coyne, Why evolution is true, p. 26-54, 79; Dawkins, Greatest show on Earth, p. 296-7, 315, 321-2; Gould, Structure of evolutionary theory, p. 104; Dobzhansky, “Nothing in biology”, 126-8; veja nota 24.

[27] E.g., veja a obra de Gould; Coyne; Dawkins; Futuyma citada na nota 24.

[28] E.g., Dilley, “Nothing in biology”, 775, 782-3.

[29] Nelson, “Role of theology”, 497; Dilley, “Nothing in biology”, 784; e.g., Kenneth Mason et al., Biology, 10. ed. (New York: McGraw-Hill, 2014), p. 9, 428-33; Scott Freeman et al., Biological science, 5. ed. (San Francisco: Pearson, 2014), p. 449-50; Jay Phelan, What is life?, 2. ed. (New York: W. H. Freeman, 2013), p. 334-6; Colleen Belk; Virginia Borden Maier, Biology: science for life, 3. ed. (San Francisco: Pearson/Benjamin Cummings, 2010), p. 224-53, esp. p. 235, 238, 247; Jon C. Herron; Scott Freeman, Evolutionary analysis, 5. ed. (San Francisco: Pearson, 2014), p. 42, 56, 66 [edição em português: Análise evolutiva, tradução de Maria Regina Borges-

Osório; Rivo Fischer (Porto Alegre: Artmed, 2009)]; Douglas Futuyma, Evolution, 3. ed. (Sunderland: Sinauer, 2013), p. 53-4, 631-56, esp. p. 636-41; Nicholas H. Barton et al., Evolution (New York: Cold Spring Harbor Laboratory, 2007), p. 65-83, esp. p. 70, 75, 81; Teresa Audesirk et al., Biology: life on Earth, 10. ed. (Upper River Saddle: Prentice Hall, 2014), p. 258-64; Brian Hall; Benedikt Hallgrímsson, Strickberger's evolution, 4. ed. (Burlington: Jones & Bartlett, 2007), p. 672; Jane Reece et al., Campbell Biology, 9. ed. (San Francisco: Pearson, 2011), p. 460-8, esp. p. 463 [edição em português: Biologia de Campbell (Porto Alegre: Artmed, 2015)]; John Relethford, The human species: an introduction to biological anthropology, 7. ed. (New York: McGraw-Hill, 2008), p. 22-3; Carl T. Bergstrom; Lee Alan Dugatkin, Evolution (New York: W. W. Norton, 2012), p. 52, 107; David M. Hillis et al., Principles of life (Sunderland: Sinauer, 2012), p. 281; Mark Ridley, Evolution, 3. ed. (Oxford: Blackwell Science, 2004), p. 52-68, 263-4 [edição em português: Evolução, tradução de Henrique Bunselmeyer Ferreira; Luciane Passaglia; Rivo Fischer (Porto Alegre: Artmed, 2006)]; David Sadava et al., Life: the science of biology, 10. ed. (New York: W. H. Freeman, 2012), p. 432, 444 [edição em português: Vida: a ciência da biologia (Porto Alegre: Artmed, 2009)]; Stanley A. Rice, Encyclopedia of evolution (New York: Facts on File, 2007), p. 2.

[30] Collins, Language of God, p. 191.

[31] Ibidem.

[32] Ibidem, p. 109-42, 190-4.

[33] Ibidem, p. 183, 186-8, 193-5.

[34] Ibidem, p. 186.

[35] Amichai M. Labin; Erez N. Ribak, "Retinal glial cells enhance human vision acuity", Physical Review Letters 104 (2010): 158102; Kristian Franze et al., "Müller cells are living optical fibers in the vertebrate retina", Proceedings of the National Academy of Sciences USA 104 (2007): 8287-92; Amichai M. Labin et al., "Müller cells

separate between wavelengths to improve day vision with minimal effect upon night vision", Nature Communications 5 (2014): 4319; Jonathan N. Tinsley et al., "Direct detection of a single photon by humans", Nature Communications 7 (2016): 12172; Erez Ribak, "The purpose of our eyes' strange wiring is unveiled", Scientific American (March 18, 2015), disponível em: http://www.scientificamerican.com/article/the-purpose-of-our-eyes-strange-wiring-is-unveiled/.

[36] De acordo com o estudioso do Novo Testamento Douglas Moo, na opinião da maioria dos comentaristas modernos, Paulo falou de modo direto a respeito dos efeitos prejudiciais da Queda sobre a criação em Romanos 8.19-22 (Moo, The Epistle to the Romans [Grand Rapids: Eerdmans, 1996], p. 513-4).

[37] Kenneth Miller, "The flagellum unspun", in: M. Ruse; W. Dembski, orgs., Debating design (Cambridge: Cambridge University Press, 2004), p. 81-97, esp. p. 95.

[38] Ibidem, p. 95.

[39] Ibidem. Embora Miller afirme que a argumentação de Behe é "uma argumentação com base na ignorância", a análise do próprio Miller mostra que a argumentação de Behe pode ser sujeitada à avaliação científica.

[40] Para a réplica de Behe, veja "Irreducible complexity: obstacle to darwinian evolution", in: Debating Design, p. 352-70; Behe, Darwin's black box, ed. de 10º aniversário (New York: Free Press, 2006), p. 259-62 [edição em português: A caixa preta de Darwin: o desafio da bioquímica à teoria da evolução, tradução de Marcos Eberlin (São Paulo: Editora Mackenzie, 2020)].

[41] Lembre-se de que, para fins de discussão, pressuponho que o DI é uma hipótese de Deus, exatamente como afirmam vários evolucionistas teístas. Em contrapartida, se o DI não for uma teoria teológica, o naturalismo metodológico não levanta barreira alguma

para que consideremos o DI plenamente científico. Veja também nota 13.

[42] Miller, Finding Darwin's God, p. 160.

[43] Ibidem, p. 129-64.

[44] A nota 24 traz exemplos.

[45] Entre vários exemplos, veja Errki Vesa Rope Kojonen, The intelligent design debate and the temptation of scientism (New York: Routledge, 2016), p. 73-87; Del Ratzsch, Nature, design, and science (Albany: Suny, 2001); Stephen Meyer, Signature in the cell (New York: HarperOne, 2009), p. 373-438; J. P. Moreland, "Theistic science and methodological naturalism", in: J. P. Moreland, org., The Creation hypothesis (Downers Grove: InterVarsity, 1994), p. 44-66; Alvin Plantinga, "Methodological naturalism?", Origins and Design 18, n. 1-2 (1997); veja também os caps. 19, 22, e 24 da presente obra.

[46] De modo estrito, proposições não são justificadas; antes, pessoas têm justificativa para crer em proposições. Por uma questão de fluência, deixo essa nuança de lado no texto principal.

[47] Essa dinâmica é compatível com a ideia convencional entre filósofos da ciência de que os testes científicos são, inerentemente, contrastivos, pelo menos quando uma hipótese não implica uma observação, ou vice-versa.

[48] O problema é ainda mais profundo. Por exemplo, em algumas linhas de raciocínio, como a inferência bayesiana, uma confirmação empírica da teoria evolutiva pode ser impossível sem que já haja interação com concorrentes teológicas (Dilley, "Nothing in biology", 784).

[49] Elliott Sober, Evidence and evolution (Cambridge: Cambridge University Press, 2008), p. 109-88.

[50] Elliott Sober, Did Darwin write the origin backwards? (Amherst: Prometheus, 2011), p. 121-52.

[51] Como Sober observa, “devemos tomar cuidado para não cair na falácia de petitio principii. Não podemos raciocinar que, pelo fato de Deus ter criado o olho, Deus deve ter desejado que os seres humanos tivessem olhos com as características que observamos. São necessárias evidências a respeito de como Deus desejaria que fosse o olho humano, e as evidências não devem exigir um compromisso a priori com a pressuposição de que existe um Deus e não devem depender de se observar o olho para determinar suas características” (Sober, Evidence and evolution, p. 146).

[52] Chama a atenção que as obras de Stephen Meyer, Signature in the cell e Darwin’s doubt (New York: HarperOne, 2014) são, talvez, as melhores argumentações a favor do design com base na biologia disponíveis hoje, mas ambas se valem de inferência para a melhor explicação, em lugar de uma formulação de probabilidade.

[53] Alexander, Creation or evolution, p. 216-27.

[54] E.g., Robert Bishop, Understanding scientific theories of origins (Downers Grove: InterVarsity, no prelo), caps. 2-4.

[55] C. John Collins, The God of miracles (Wheaton: Crossway, 2000), p. 25, 51-140. Na presente obra, veja também a introdução geral de Wayne Grudem, bem como os caps. 21-22, 24, 27-30.

[56] Claro que talvez haja preocupações científicas a respeito de como confirmar um evento divinamente produzido, mas essa é uma questão à parte. (As fontes da nota 45 tratam desse assunto.) Antes, meu objetivo principal é mostrar que o evento que descrevi evita os problemas teológicos levantados por alguns evolucionistas teístas.

[57] De modo mais preciso, a perspectiva cristã tradicional da contingência radical da Criação é de que Deus poderia tê-la feito de qualquer maneira logicamente possível que ele desejasse.

[58] Ratzsch, Nature, design, and science, p. 127-36.

[59] E.g., ibidem, p. 137-41; Stephen Jay Gould, Hen's teeth and horse's toes, p. 79-106; Jonathan Wells, The myth of junk DNA (Seattle: Discovery Institute Press, 2011).

[60] E.g., Patrick McDonald; Nivaldo J. Tro, "In defense of methodological naturalism", Christian Scholar's Review 38, n. 2 (Winter 2009): 201-29.

[61] Stephen Dilley, "Philosophical naturalism and methodological naturalism: strange bedfellows?", Philosophia Christi 12, n. 1, (Summer 2010): 118-41, esp. 133-6.

[62] Existem várias tradições teológicas além da judaico-cristã. Essas tradições conceituam hipóteses sobrenaturais de diversas maneiras e recorrem a essas hipóteses em diferentes graus, com diferente frequência, em diferentes contextos, respectivamente. Cada tradição deve ser entendida em seus termos no que diz respeito à justificativa "histórica" do naturalismo metodológico.

[63] Como argumentarei abaixo, a tentativa de usar o suposto êxito da teoria darwiniana como justificativa para o naturalismo metodológico cai na falácia de petitio principii.

[64] Para um conceito contrário do naturalismo metodológico e sua função histórica, veja Robert Bishop, "God and methodological naturalism in the scientific revolution and beyond", PSCF 65, n. 1 (March 2013): 10-23. O artigo de Bishop abrange vários pormenores e, no entanto, também tem sérios defeitos. De modo específico, Bishop apresenta Robert Boyle e Isaac Newton como seus principais exemplos de primeiros cientistas modernos que aceitaram o naturalismo metodológico. E, no entanto, Bishop está equivocado em ambos os casos. Na nota final 36, Bishop reconhece o seguinte a respeito de Boyle: "Para Boyle, o NM [naturalismo metodológico] não se estendia à origem da matéria nem dos seres vivos" (p. 22). Portanto, de acordo com Bishop, Boyle rejeitava o naturalismo metodológico na cosmogonia e na biologia. No presente, a biologia

(de modo específico) é o campo fundamental envolvido na discussão a respeito do naturalismo metodológico. Nessa discussão, Boyle toma partido dos críticos do naturalismo metodológico. Ademais, a caracterização que Bishop faz de Isaac Newton é falha por motivos semelhantes. Newton também rejeitou o naturalismo metodológico; aliás, desenvolveu argumentos a favor do design em Óptica e em Principia. Na primeira obra, a argumentação de Newton a favor do design girava em torno do olho, um fenômeno biológico. E, na segunda obra, Newton afirma explicitamente: "E o seguinte, com referência a Deus: discorrer sobre ele com base na aparência das coisas certamente diz respeito à Filosofia Natural" (Newton, Principia, edição de Stephen Hawking [Philadelphia: Running, 2002], p. 425-9, esp. p. 428). Tendo em conta que a grande maioria dos cientistas e filósofos da ciência consideram Principia uma obra científica (e não apenas "Filosofia Natural"), a hipótese de Deus apresentada por Newton e outras proposições teológicas em sua obra vão inteiramente contra o naturalismo metodológico. Veja também o capítulo 19 da presente obra, bem como Paul Nelson, "Methodological naturalism" (citado na nota 24).

[65] Larry Laudan, "The demise of the demarcation problem", in: Michael Ruse, org., But is it science? (Amherst: Prometheus, 1996), p. 344. Dilley, "Philosophical naturalism", 138-41 (veja também a nota 2).

[66] C. F. von Weizsäcker, The relevance of science (New York: Harper and Row, 1964), p. 151.

[67] Laudan, "Demise of the demarcation problem", p. 344.

[68] Desejo agradecer a Robert Bishop, Jeff Cregg, Andrea Palpant Dilley, Bob Jefferis, J. P. Moreland, Paul Nelson, Elliott Sober, Nicholas Tafacory, Colin Zwirko, Caitlin Maples; Michael White por suas sugestões e críticas perceptivas e por outras formas de apoio.

21

Como a evolução teísta exclui o cristianismo da estrutura de plausibilidade e priva os cristãos da certeza de que a Bíblia é fonte de conhecimento

J. P. Moreland

RESUMO

Podemos ter conhecimento (isto é, uma crença verdadeira justificada) de uma ampla gama de coisas: lógica, matemática, a veracidade do cristianismo, diversas doutrinas bíblicas, verdades éticas e assim por diante. Embora a ciência seja importante, é apenas uma das várias maneiras pelas quais os seres humanos têm conhecimento a respeito das coisas. Tendo em conta, porém, o cientificismo amplamente difundido — a ideia de que as ciências naturais puras são a única forma, ou a forma imensamente superior de conhecimento, especialmente em comparação com a teologia e a ética — em nossa cultura, os evolucionistas teístas reforçam essa ideia ao revisarem continuamente ensinamentos e interpretações bíblicas em razão da ciência. Ao adotarem essa perspectiva

epistemológica não bíblica, os evolucionistas teístas enfraquecem a autoridade racional do ensino bíblico entre cristãos e não cristãos. Como resultado, muitos deixaram de considerar a Bíblia uma fonte genuína de conhecimento, e cada vez menos pessoas levam a Bíblia a sério. Com isso, talvez de modo não intencional, aqueles que adotam a evolução teísta marginalizam as proposições cristãs acerca da verdade na igreja e na sociedade de modo geral.

. . . . .

Em 1941, Pitrim A. Sorokin, sociólogo de Harvard, escreveu um livro intitulado The crisis of our age.[1] Sorokin dividiu as culturas em três tipos principais, dois dos quais são relevantes para este capítulo: sensorial e integral. Na cultura sensorial, as pessoas creem somente na realidade do Universo físico que pode ser experimentada por meio dos cinco sentidos. Uma cultura sensorial é secular, empírica e voltada para este mundo. O conhecimento é limitado ao mundo que pode ser percebido pelos sentidos.

De modo contrastante, uma cultura integral aceita o mundo sensorial, mas, além dele, acolhe a ideia de que também é possível conhecer uma realidade imaterial extraempírica, uma realidade que consiste em Deus, na alma, em seres, valores e propósitos imateriais, e em diversos objetos abstratos como números e proposições. Sorokin observou que, cedo ou tarde, a cultura sensorial se desintegra, pois lhe faltam os recursos intelectuais necessários para manter uma vida pública e privada que conduza ao desenvolvimento humano coletivo e individual. Afinal, se não temos como saber coisa alguma a respeito de valores, da vida depois da morte, de Deus e assim por diante, como podemos receber orientação sólida para levar uma vida de sabedoria e caráter?

Ao atravessarmos a parte inicial do século 21, fica evidente que a cultura do Ocidente, que abrange os Estados Unidos, é sensorial, e não integral.[2] A fim de entender esse fato, considere o seguinte: em

1989, o estado da Califórnia lançou um novo conjunto de diretrizes científicas com o propósito de fornecer orientações para as aulas de ciências nas escolas públicas. Nesse documento, são apresentados conselhos para os professores sobre como lidar com alunos que os abordam com escrúpulos quanto à teoria da evolução:

Talvez aconteça de alguns alunos afirmarem que certas conclusões da ciência não podem ser verdadeiras em razão de determinadas crenças religiosas ou filosóficas que eles adotam. […] É apropriado que o professor diga a esse respeito: “Entendo que talvez você tenha escrúpulos pessoais quanto a aceitar essas evidências científicas, mas trata-se de um conhecimento científico a respeito do qual não há nenhuma dúvida fundamentada entre os cientistas em suas áreas, e é minha responsabilidade ensiná-las como parte de nossa herança intelectual comum”.[3]

A verdadeira importância dessa declaração não está na promoção da evolução em lugar da criação, embora isso, por si só, não seja um assunto de pequena importância. O verdadeiro perigo do conselho das diretrizes está na imagem de conhecimento que elas pressupõem: o único conhecimento que podemos ter a respeito da realidade — e, portanto, as únicas proposições que merecem o apoio de instituições públicas — é o conhecimento empírico obtido pelas ciências naturais.

Proposições não empíricas (que não possam ser testadas pelos cinco sentidos) que estejam fora do campo das ciências naturais, como as que ocupam o cerne da ética, da teoria política e da religião, não são itens de conhecimento, mas sim, questões de opinião pessoal. Observe com atenção as palavras associadas às ciências: conclusões, evidências, conhecimento, não há nenhuma dúvida fundamentada, herança intelectual. Esses termos profundamente cognitivos expressam a ideia de que somente a ciência exerce o direito (e a responsabilidade) intelectual de definir a

realidade. De modo contrastante, as proposições religiosas são descritas com linguagem claramente não cognitiva: crenças, escrúpulos pessoais.

É nessa cultura que vivemos, nos movemos e existimos hoje. Atualmente, três elementos em nossa cultura travam entre si um embate de cosmovisões: o monoteísmo ético (especialmente o cristianismo), o pós-modernismo (em termos gerais, uma forma cultural de relativismo acerca da verdade, da realidade e de valores) e o naturalismo científico. Não tenho condições de apresentar aqui uma caracterização detalhada do naturalismo científico, mas desejo comentar a respeito de seu papel na formação da crise do Ocidente.

De acordo com o naturalismo científico, não existe outra coisa senão o Universo físico estudado pela ciência. O naturalismo científico tem dois componentes principais: um conceito da realidade e um conceito de como conhecemos as coisas. Em referência à realidade, o naturalismo científico deixa implícito que tudo o que existe é constituído de matéria ou surge desta, quando ela alcança uma complexidade adequada. Não existe mundo espiritual, Deus, anjos ou demônios, nem vida depois da morte, absolutos morais, propósito objetivo para a vida, ou algo como o reino de Deus. E o naturalismo científico que a ciência física é o único meio (cientificismo intenso) ou, no mínimo, o meio imensamente superior de obter conhecimento (cientificismo moderado). Uma vez que a competência na vida depende de conhecimento (não é possível ser um vendedor de seguros competente se você não sabe coisa alguma sobre esse assunto), fica implícito que não é possível aprender a viver de forma competente no reino de Deus. Competência espiritual é uma ideia absurda, pois, como a ciência mostrou repetidamente, o conhecimento espiritual não existe. E a mesma asserção seria feita e está sendo feita a respeito de proposições éticas e comportamento moral. Uma vez que não existe conhecimento ou competência moral conhecida, Oprah Winfrey sente-se à vontade para se pronunciar de forma dogmática a respeito de questões religiosas (afinal, ela é, de fato, a autoridade quanto a seus sentimentos e crenças subjetivas pessoais); porém,

ela jamais faria isso se a questão fosse de ordem científica. Por quê? Porque ela convidaria especialistas para virem a seu programa. E o que é um especialista? É alguém com o conhecimento pertinente. Uma vez que não há especialistas em ética ou religião, Oprah pode dizer o que quiser sobre essas áreas de discurso sem temer censura.

No início da década de 1960, o naturalista Wilfrid Sellars anunciou que “na dimensão da descrição e explicação do mundo, a ciência é a medida de todas as coisas, indicando a existência daquilo que é e a inexistência daquilo que não é”.[4] O conhecimento científico é considerado tão imensamente superior que suas proposições sempre superam as proposições de outras disciplinas. O elemento principal do naturalismo é, portanto, a convicção de que o conhecimento científico é o único tipo de conhecimento que existe, ou é um tipo de conhecimento imensuravelmente superior. Como veremos em mais detalhes adiante, combinado com o pós-modernismo, o cientificismo cria o seguinte desafio fundamental para a igreja cristã no presente momento da história: a questão central não é se o cristianismo é verdadeiro (alguém poderia afirmar que o cristianismo é verdadeiro e se basear em fé cega e emoção, e provavelmente seria tolerado pelas elites americanas e europeias); a questão central é se existe a possibilidade de saber que o cristianismo é verdadeiro. O cristianismo é ou não uma tradição de conhecimento, um conjunto de ideias que, ao longo da história, nos fornece, em suas proposições fundamentais, verdades a respeito da realidade cuja veracidade pode ser conhecida?

Há alguns anos, fui convidado para falar em um evento evangelístico, e um crente me avisou que traria seu chefe, engenheiro sênior havia décadas, que estava concluindo, tardiamente, um doutorado em física na Johns Hopkins e fazia questão de atacar e ridicularizar os cristãos. Quando ele me foi apresentado junto à mesa de doces, foi direto ao ataque: “Soube que você é filósofo e teólogo”, disse, em tom de riso. Antes que eu pudesse responder, ele prosseguiu: “Eu costumava me interessar por essas coisas quando era adolescente, antes de amadurecer.

Agora sei que o único tipo de conhecimento da realidade é aquele que pode ser e foi quantificado e testado em um laboratório. Se você pode medir e testar algo cientificamente, pode conhecê-lo. Do contrário, o assunto não passa de opinião pessoal e especulação inútil!". É a isso que me refiro quando falo de cientificismo. Nunca ocorreu àquele senhor que sua asserção refutava a si mesma, uma vez que ela própria não podia ser "quantificada e testada em um laboratório".

O cientificismo confere somente aos cientistas, e a ninguém mais, o direito de definir a realidade e falar com autoridade. E, infelizmente, esse posicionamento difundiu-se por toda a nossa cultura. Na edição de 25 de junho de 2001 da revista Time, o título da matéria de capa era: "Como o Universo terminará?". De acordo com a reportagem, o Universo está se extinguindo e, por fim, se apagará com um lamento frio e sombrio. Jamais ocorreu ao autor que, se algo está se apagando, deve ter sido aceso, e se algo foi aceso, precisa haver alguém que o tenha acendido! Mas, para aqueles que têm olhos para ver, a declaração do artigo a respeito do destino do Universo não é a preocupação central. Antes, a questão central é a epistemologia (teoria do conhecimento) implícita no artigo. Ele afirma que, há séculos, os seres humanos querem saber como tudo acabará, mas uma vez que só podiam se valer da religião e da filosofia, não havia respostas sólidas disponíveis. Agora que a ciência entrou nessa área de investigação, porém, pela primeira vez na história humana temos respostas sólidas para nossas perguntas, respostas que obrigarão a religião e a filosofia a repensarem seus conceitos. Atualmente, essa mesma atitude é generalizada no que diz respeito à origem e à natureza dos seres humanos e dos conceitos éticos, especialmente os relacionados à ética sexual, que herdamos do cristianismo.

Isso é cientificismo; a revista Time empregou o naturalismo epistemológico sem hesitar e, de fato, sem saber que o estava fazendo. Nessa mesma edição, a Time apresentou um artigo que defendia a pesquisa com células-tronco de embriões humanos: "Esses [embriões] são agrupamentos microscópicos de umas

poucas células diferenciadas. Não há nada de humano neles, exceto o potencial — e uma alma, se você escolher acreditar nisso".[5] Observe o cientificismo pressuposto. Conhecemos fatos científicos a respeito de embriões, mas as questões não científicas como a realidade da alma não são itens de conhecimento. Quando se trata da crença na alma, você está por sua conta. Não há evidência alguma a favor ou contra. Você precisa escolher de modo arbitrário ou, talvez, com base em seus sentimentos pessoais, aquilo em que acredita a respeito da alma. Em uma cultura pautada no cientificismo, crer na alma é como crer em fantasmas, um assunto mais apropriado para as páginas de tabloides. Não é de admirar que as pessoas em nossas igrejas levem o cristianismo cada vez menos a sério!

É com base no conhecimento (ou na percepção do conhecimento) — e não com base na fé, na mera verdade, no compromisso ou na sinceridade — que as pessoas recebem o direito de liderar, de atuar em público, de realizar tarefas importantes. Damos a certas pessoas o direito de consertar nossos carros, extrair nossos dentes, redigir nossos contratos, aconselhar nossa alma e assim por diante, pois consideramos que esses indivíduos possuem um conjunto relevante de conhecimentos. Ademais, é a posse do conhecimento (e, mais especificamente, do conhecimento de que se tem conhecimento), e não apenas a mera verdade, que confere às pessoas autoconfiança e coragem para liderar, agir e correr riscos. Logo, é de importância fundamental que promovamos os ensinamentos centrais do cristianismo em geral como um conjunto de conhecimentos, e não como um conjunto de práticas de fé a ser aceito com base em mera crença ou apenas como uma narrativa compartilhada. Se fracassarmos nesse ponto, corremos o risco de sermos marginalizados e desconsiderados por sermos pessoas que promovem um conjunto de sentimentos ou desejos que se limitam ao âmbito privado e ficam aquém do conhecimento.

Em 1983, Os Guiness escreveu um livro no qual afirmava que a igreja havia se tornado seu próprio coveiro.[6] De acordo com a proposição de Guiness, as coisas que estavam trazendo

crescimento em curto prazo para a comunidade cristã também estavam, de modo não intencional e imperceptível, semeando tipos de ideias que, mais adiante, enfraqueceriam o poder e a autoridade características da igreja. Esse coveiro não prejudica a igreja de propósito. Ele geralmente é bem-intencionado e simplesmente adota ideias ou práticas contraproducentes para uma comunidade cristã vigorosa e atrativa, as quais provocam sua ruína gradativa. A meu ver, certas correntes de pensamento contemporâneas criam o risco de solapar o cristianismo como fonte de conhecimento, e argumentarei que, por sua natureza, a evolução teísta é a principal culpada. Ela é um dos principais coveiros da igreja. Por exemplo, talvez imaginemos que não incentivar potenciais convertidos a rejeitar a evolução teísta levará mais pessoas a se aproximarem de Cristo. Talvez seja o caso em curto prazo. Em longo prazo, porém, em consequência dessa abordagem, destituímos o cristianismo inteiramente de seu caráter cognitivo, tornando-o uma religião que não tem ligação alguma com a mente ou a razão. Em decorrência disso, em longo prazo, a maioria das pessoas simplesmente desconsiderará o cristianismo e o verá como uma superstição tola cujos praticantes cederam às correntes de ideias contemporâneas predominantes, em vez de se manterem firmes e, com o tempo, vencerem a discussão por meio de estudos acadêmicos de alto impacto e confiança na Bíblia.

A seguir, primeiro esclarecerei a natureza do conhecimento; depois, identificarei a natureza de uma estrutura de plausibilidade, juntamente com a estrutura de plausibilidade central que constitui nosso ambiente contemporâneo; por fim, identificarei três áreas intelectuais que, ao serem aceitas, criam o risco de nos transformarmos em nossos próprios coveiros. Como espero mostrar, essas três áreas são resultados naturais da adoção da evolução teísta.

A natureza do conhecimento

Eis uma definição simples de conhecimento: consiste em representar, em pensamento ou experiência, a realidade como ela realmente é, com base nos devidos fundamentos. O conhecimento é uma crença verdadeira baseada nos devidos fundamentos. Conhecer algo (e.g., a natureza do câncer, do perdão ou de Deus) é pensar ou experimentar algo como é de fato, com uma base sólida de evidências, experiências, intuições e assim por diante. Em geral, não há muito a dizer sobre o que podem ser considerados “devidos fundamentos”. O melhor que se pode fazer é partir de casos específicos de conhecimento, ou de sua ausência — em questões como a arte, a química, a memória, as Escrituras ou a lógica —, e formular, de forma correspondente, descrições proveitosas dos “devidos fundamentos”.

Observe que conhecimento não tem ligação alguma com certeza epistemológica — a impossibilidade lógica de estar errado — nem com uma busca ansiosa por ela. É possível conhecer algo sem ter certeza epistemológica a seu respeito (a certeza psicológica é diferente; é a sensação de confiança e descanso totais em uma ideia: tenho certeza psicológica, porém não epistemológica, de que Deus existe; como resultado, e.g., não oro assim: “Pai nosso que provavelmente estás no céu”!); e é possível conhecer [mesmo] na presença de dúvida ou diante do reconhecimento de que talvez se esteja errado.

Recentemente, sei que Deus falou comigo a respeito de uma questão, mas reconheço a possibilidade de que esteja errado a esse respeito (embora, até o momento, não tenha nenhum bom motivo para concluir que de fato esteja errado). Quando Paulo diz: “Isto vocês sabem com certeza” (Ef 5.5, NASB), dá a entender claramente que também é possível saber sem certeza; do contrário, sua declaração seria redundante. Por quê? Se eu disser: “Dê-me um hambúrguer com picles”, deixo implícita a possibilidade de existir um hambúrguer sem picles. Se, ao contrário do que é o caso, picles fossem meros ingredientes essenciais de hambúrgueres, seria redundante pedir um hambúrguer com picles. Deve ser fácil observar o oposto de “conhecimento com certeza”. Quando cristãos

afirmam que têm conhecimento disto ou daquilo — por exemplo, de que Deus é real, de que Jesus ressuscitou dos mortos, de que a Bíblia é a palavra de Deus — não estão dizendo que não existe possibilidade alguma de estarem errados, que não têm dúvidas, ou que têm respostas para todas as perguntas levantadas contra eles. Estão apenas dizendo que essas e outras declarações satisfazem a definição fornecida no início desta seção.

A questão mais profunda diante da igreja hoje é: “Seus credos principais e ensinamentos centrais são itens de conhecimento ou apenas questões de fé cega, crenças limitadas ao âmbito privado, questões de sentimento a serem aceitas ou colocadas de lado de acordo com pressões individuais ou culturais inconstantes?”. Esses ensinamentos têm autoridade cognitiva e comportamental a fim de definir um sistema de cosmovisão para abordar as ciências, a arte, a ética e, de fato, a vida como um todo? Ou será que a autoridade cognitiva e comportamental é definida por aquilo que cientistas, biólogos evolucionistas ou membros da organização BioLogos dizem, ou talvez por aquilo que, de acordo com as pesquisas do Instituto Gallup, é aceito pelas elites culturais e intelectuais? Afinal, devemos nos voltar para essas fontes e, depois, colocar de lado ou revisar dois mil anos de pensamento cristão e expressões de doutrinas/credos, a fim de tornar o ensino cristão aceitável para o departamento de ciência da UCLA ou para os paleontólogos de Cambridge?

Não é assunto de pouca importância definir se o cristianismo fornece ou não a seus seguidores um conjunto de conhecimentos. É uma questão de autoridade para vida e morte, e a igreja está observando pensadores e líderes cristãos para ver como abordam esse assunto. E, a meu ver, enquanto os evolucionistas teístas continuarem a revisar a Bíblia reiteradamente, estarão transmitindo de modo inexorável uma mensagem a respeito do conhecimento: a ciência fornece-nos o conhecimento sólido, baseado em evidências, no qual podemos confiar, e, embora a teologia e o ensino bíblico não nos forneçam conhecimento, proporcionam significado e valores pessoais para aqueles que têm fé para adotá-los.

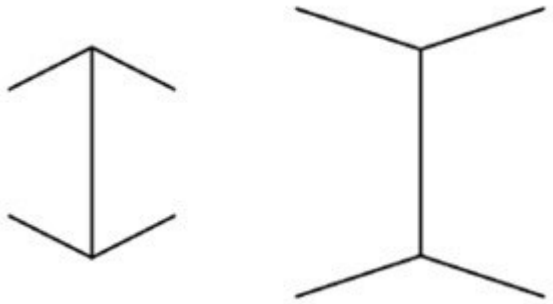


Figura 21.1. Ilusão de óptica.

A importância da estrutura de plausibilidade

Veja a figura 21.1 e observe o que enxerga nela. Note que a linha vertical da direita parece mais longa do que a da esquerda, embora ambas tenham o mesmo comprimento. Sabe por quê? Pelo fato de vermos essas formas todos os dias (o diagrama da direita é o canto interno de um cômodo; o da esquerda é o canto externo de um edifício), estamos inconscientemente acostumados a enxergá-las como objetos tridimensionais e, portanto, também inconscientemente, procuramos nos adaptar ao caráter bidimensional das figuras na página. Nesse caso, nossos hábitos de percepção e pensamento moldam (observe que eles não determinam completamente, mas apenas moldam) aquilo que vemos. Quando esse diagrama é mostrado para pessoas de culturas primitivas, nas quais não há edifícios quadrados ou retangulares, elas não têm esses hábitos inconscientes e observam, corretamente, que as duas linhas verticais têm o mesmo comprimento.

Há uma lição importante aqui. Toda cultura tem um conjunto de pressuposições subjacentes, chamada estrutura de plausibilidade, que estabelece o tom e a estrutura para aquilo que as pessoas pensam, para o que estão dispostas a ouvir e a avaliar, para como

se sentem e como agem. Essa estrutura de plausibilidade é tão amplamente difundida e sutil que, em geral, as pessoas não sabem que ela existe, embora exerça enorme impacto em seu modo de ver o mundo. A estrutura de plausibilidade pode ser composta de pensamentos (por exemplo, cientistas são inteligentes; religiosos são ingênuos e tolos), símbolos (por exemplo, uma pessoa com um jaleco branco de laboratório), músicas e assim por diante. Um leitor pode considerar, por exemplo, que um livro publicado pela editora Oxford University Press tem mais credibilidade e apresenta maior conhecimento acadêmico do que um livro publicado por uma editora evangélica, mesmo que essa pressuposição seja claramente falsa em alguns casos.

Eis o problema que essa ideia cria para a confiança em Deus: sem que saibamos, todos nós carregamos conosco esse mapa cultural, esse conjunto subjacente de pressuposições e nosso "diálogo interior", as coisas que formam nossas crenças habituais (aquelas que aceitamos naturalmente, sem discussão), as crenças das quais nos envergonhamos (caso sejam contrárias às autoridades em nosso mapa) e questões relacionadas criam um conjunto natural de dúvidas a respeito do cristianismo. A maioria desses fatores corresponde a coisas das quais as pessoas nem mesmo têm consciência. Aliás, caso fossem trazidas à baila, é bem provável que as pessoas as negassem, mesmo que, na verdade, sejam ideias internalizadas que moldam aquilo em que elas creem e não creem.

A estrutura de plausibilidade da cultura ocidental de hoje exalta a ciência, enquanto despreza a religião e zomba dela, especialmente do ensino cristão. E foi a aceitação da evolução teísta por muitos cristãos que contribuiu de modo mais relevante para essa situação. Por quê? Há pelo menos três motivos. Primeiro, a evolução teísta reforça o cientificismo, pois exemplifica a ideia de que, quando há conflito entre ciência e ensino bíblico/teológico, precisamos revisar a Bíblia. Jamais revisamos a ciência, pois as proposições científicas de verdade apresentam sólido conhecimento baseado em fatos.

Segundo, esse tipo de revisionismo, que altera interpretações bíblicas que se mantiveram firmes por dois mil anos, justamente quando há uma pressão do politicamente correto para fazê-lo, e em especial quando essa pressão vem da ciência, transmite a mensagem de que os ensinamentos bíblicos são bastante incertos. Não devemos nos apegar a eles com forte convicção, pois, se o fizermos, pode acontecer de ficarmos envergonhados quando tivermos de revisá-los daqui alguns anos. De acordo com os defensores do cientificismo — e praticamente todos os evolucionistas teístas adotam alguma forma de cientificismo —, conceitos bíblicos/teológicos, posicionamentos éticos e outras proposições que não contam com o respaldo da ciência são meros sentimentos pessoais e compromissos de fé cega.

Terceiro, de acordo com a definição mais prevalente da evolução teísta, a teoria naturalista da evolução é verdadeira e, de uma forma ou de outra, permite-se que Deus esteja envolvido no processo desde que não haja como detectar seu envolvimento. O design na biologia deve ser incognoscível e indetectável! Um incrédulo circunspecto (ou até mesmo um crente circunspecto) perguntará por que alguém imaginaria que Deus teve alguma ligação com o desenvolvimento da vida. O que exatamente Deus fez e como podemos saber a resposta para essa pergunta? Se ele esteve “envolvido”, ninguém tem como saber e, com isso, Deus começa a assumir características da fada do dente.

Consequentemente, parece haver a atitude de que, para pessoas inteligentes e instruídas, o compromisso com o cristianismo não deve se elevar acima do nível de hobby. Com isso, vemos que os crentes nas culturas ocidentais não creem tão prontamente na cosmovisão sobrenatural da Bíblia em comparação com seus irmãos do Terceiro Mundo. Como o antropólogo cristão Charles Kraft observa,

em comparação com outras sociedades, os norte-americanos e outros povos do Atlântico Norte são naturalistas. Povos não

ocidentais se preocupam, com frequência, com as atividades de seres sobrenaturais. Embora muitos ocidentais mantenham uma vaga crença em Deus, a maioria nega até mesmo a existência de outros seres sobrenaturais. O sobrenaturalismo abrangente da maioria das sociedades do mundo está ausente para a maior parte de nosso povo. […] Nosso enfoque está no mundo natural, e presta-se pouca ou nenhuma atenção ao mundo sobrenatural.[7]

Há uma aplicação direta aqui para o evangelismo e o crescimento da igreja. A estrutura de plausibilidade de um indivíduo é o conjunto de ideias que ele está disposto — ou não — a considerar como possivelmente verdadeiras. Por exemplo, ninguém iria a uma palestra em defesa da Terra plana, pois essa proposta não faz parte de nossa estrutura de plausibilidade. Não conseguimos sequer contemplar essa ideia. Ademais, a estrutura de plausibilidade de um indivíduo é uma função das crenças que ele já tem. Quando esse conceito é aplicado ao evangelismo, J. Greshan Machen estava certo ao dizer:

Deus geralmente exerce esse poder [regenerador] em relação a certas condições anteriores da mente humana, e a nós cabe criar, tanto quanto pudermos, com a ajuda de Deus, as condições favoráveis para que o evangelho seja recebido. Ideias falsas são o maior obstáculo para que o evangelho seja recebido. Podemos pregar com todo o fervor de um reformador e, ainda assim, conseguir ganhar apenas um perdido aqui ou ali, se permitirmos que o pensamento coletivo como um todo, da nação ou do mundo, seja controlado por ideias que, pela força irresistível da lógica, impeçam que o cristianismo seja considerado algo mais do que uma ilusão inofensiva.[8]

A pura verdade é que ideias têm consequências. Se uma cultura chega ao ponto em que as proposições cristãs nem sequer fazem parte de sua estrutura de plausibilidade, um número cada vez menor de pessoas será capaz de considerar a possibilidade de que essas proposições sejam verdadeiras. Os poucos que viessem à fé nesse contexto o fariam com base somente em necessidades percebidas, e a autenticidade dessas conversões seria, no mínimo, questionável. A evolução teísta ajudou a colocar o cristianismo do lado de fora da estrutura de plausibilidade de nossa cultura.

Para entender esse fato, considere o seguinte exemplo. Alguns anos atrás, quando peguei o jornal da manhã, encontrei uma reportagem de duas páginas no primeiro caderno com a seguinte manchete: “Esquenta a discussão sobre o design inteligente”.[9] De acordo com esse artigo, John F. Haught, teólogo católico leigo da Georgetown University, opõe-se ao design inteligente (DI) porque o considera ciência inadequada e teologia inadequada. De acordo com Haught, assim como diferentes explicações podem ser oferecidas para esclarecer por que a água está fervendo (porque a energia cinética das moléculas da água está respondendo ao calor, ou porque alguém deseja tomar chá), a evolução também pode ser vista como resultado de seleção natural e como parte dos propósitos de Deus.

Discordo de Haught a respeito dos méritos científicos e teológicos do DI, mas ele tem direito a sua opinião. Se a teoria do DI é teologia inadequada e ciência inadequada, que seja. O que me preocupa, contudo, é que Haught e outros que optam pela evolução teísta parecem fazê-lo sem considerar seriamente o surgimento do cientificismo em nossa cultura e seu impacto sobre a percepção das pessoas a respeito da disponibilidade do conhecimento teológico, ético e político. A evolução teísta é pacifismo intelectual que coloca as pessoas para dormir enquanto os bárbaros estão às portas. Em minha experiência, os evolucionistas teístas geralmente procuram firmar uma trégua segura com a ciência, a fim de que os cristãos possam ser deixados em paz para praticar sua religião no âmbito

privado, ao mesmo tempo que continuam a ter o respeito da cultura intelectual predominante.

E, embora talvez não seja o caso de todos os evolucionistas teístas, a maioria daqueles com os quais deparei considera que teologia e fé apresentam baixíssimo valor cognitivo, enquanto a ciência é a abordagem ao conhecimento mais excelente do ponto de vista cognitivo que temos a nosso dispor. Por exemplo, Karl Giberson, evolucionista teísta, físico e membro ativo da organização BioLogos, disse a respeito da ciência: “Afirmo que é a perspectiva mais epistemologicamente sólida a nosso dispor”.[10] De modo contrastante, como observei a respeito de Giberson em outro texto,

ele também parece considerar a teologia um programa degenerativo, para sempre atolado em períodos Kuhnianos de crise nos quais ninguém consegue concordar a respeito do melhor paradigma, nenhum progresso é evidente e os teólogos se esforçam mais para obstruir a busca pelo conhecimento científico […] do que para contribuir para o seu progresso. É difícil entender como esse ponto de vista poderia respaldar o conhecimento teológico. Aliás, o conceito de fé que Giberson sustenta parece abranger a ideia de que, à medida que a justificativa racional aumenta, a possibilidade de fé diminui. Pode-se ver isso, por exemplo, no contraste apresentado por ele entre “fé limitada” — que faz parte da inferência da água no fundo de um poço, com base na observação do som de água — e a chamada “fé profunda” do teísta. Suponho que, para Giberson, essa fé seja profunda à luz do baixo valor epistemológico da teologia como disciplina.[11]

A evolução teísta de Giberson está arraigada em um cientificismo moderado que resulta, inevitavelmente, na colocação do ensino bíblico e da teologia do lado de fora da estrutura de plausibilidade, bem como na descrição deles como campos em sua maior parte não cognitivos baseados em uma “fé profunda” cega. E afirmo que,

por mais que isso seja não intencional, esse é o posicionamento e o resultado da maioria dos evolucionistas teístas.

Não estou interessado nesse posicionamento. Não quero jogar apenas para não perder; quero jogar para vencer. Quero ganhar pessoas para Cristo e “destruir fortalezas” que solapam o conhecimento de Deus (2Co 10.3-5), penetrar a cultura com uma cosmovisão cristã, solapar a estrutura de plausibilidade de nossa cultura que, em seu presente estado, não abrange proposições teológicas objetivas. Embora haja exceções, muitos evolucionistas teístas simplesmente não conseguem apresentar uma resposta convincente para a seguinte pergunta: “Por que alguém deve adotar uma camada teológica de explicação para a origem e o desenvolvimento da vida?”. Francis Schaeffer fez uma distinção fundamental e relevante para esta discussão. Contrastou o “andar inferior” — a esfera de fatos, evidências, conhecimento, razão e verdade — com o “andar superior” — a esfera de significado, fé cega, emoção e crença limitada ao âmbito privado. Diante do cientificismo, a evolução teísta colabora para que proposições não científicas sejam colocadas no “andar superior” limitado ao âmbito privado, onde sua condição factual e cognitiva é enfraquecida. Desse modo, sem querer, Haught e os que pensam como ele contribuem para a marginalização da cosmovisão cristã.

Por isso a apologética, de modo específico a apologética científica, precisamente como a que encontramos no movimento do design inteligente, é tão necessária para o evangelismo e para o crescimento da igreja. Ela procura criar na mente do indivíduo uma estrutura de plausibilidade, “condições favoráveis”, como diz Machen, para que o evangelho possa ser considerado. Plantar uma semente no pensamento de alguém no pré-evangelismo significa apresentar para o indivíduo uma ideia que operará em sua estrutura de plausibilidade de modo a criar um espaço em que o cristianismo possa ser seriamente contemplado. Se isso é importante para o evangelismo, é estrategicamente essencial que igrejas locais pensem sobre como podem tratar dos aspectos da cosmovisão contemporânea que colocam o cristianismo do lado de fora das

estruturas de plausibilidade de tantas pessoas. E creio que precisaremos repensar a mensagem que estamos transmitindo à cultura quando, de modo constante, deixamos de ter confiança nas proposições de conhecimento das Escrituras e revisamos a Bíblia reiteradamente, como fazem os evolucionistas teístas quando os "cientistas" nos dizem que é necessário.

Quando a ciência parece entrar em conflito com as Escrituras, não devemos nos render imediatamente na batalha intelectual e esperar que os cientistas nos digam o que podemos permitir que a Bíblia afirme e como precisamos revisar as Escrituras. Não. Devemos ser pacientes, reconhecer o problema e convocar para o embate intelectuais cristãos com elevada qualificação acadêmica que tenham respeito pelo fato de que as Escrituras nos apresentam conhecimento, e não apenas verdade a ser aceita com fé cega, e que desejem trabalhar para preservar a interpretação tradicional das Escrituras e evitar o revisionismo. Esses intelectuais devem ser incentivados a desenvolver modelos rigorosos que preservem o ensino cristão histórico (exceto, é claro, nos casos em que nossa interpretação das Escrituras esteja equivocada). Esses intelectuais são heróis, pois valorizam a lealdade às interpretações históricas das Escrituras acima do desejo de se ajustar ao que os cientistas afirmam no momento. O movimento do design inteligente compõe um desses grupos de intelectuais.

Alguém perguntou certa vez a Adolfo Lopez-Otero, professor de ciência e engenharia de materiais em Stanford e ateísta, o que um intelectual incrédulo espera de um pensador cristão. Lopez-Otero afirmou que o cristão deve ser ousado e humilde (tentar não agir como se fosse superior) ao abordar outros professores e pensadores seculares: "Ser tão ousado quanto a cortesia e o comportamento educado permitirem. Mas, como ficou implícito anteriormente, não se acanhar em desconstruir a pretensão do mundo dele [do ateísta] da mesma forma que ele não se acanha em destacar os 'triunfos' da ciência, do Iluminismo e do racionalismo sobre as 'superstições' da religião".[12] Na sequência, Lopez-Otero disse que os pensadores cristãos não podem se dar o luxo de

inventar desculpas para sua fé; esse é o preço que devem pagar por terem se declarado cristãos.

Em minha opinião, os defensores do movimento do design inteligente têm feito exatamente o que Lopez-Otero descreve corretamente. Em vez de colocarem o rabo entre as pernas ao primeiro sinal de conflito entre a Bíblia e a ciência, e se mostrarem prontos, e até mesmo ansiosos, para deixar que os cientistas lhes digam o que precisam revisar, os membros do movimento do DI têm a coragem e a confiança intelectual no ensino bíblico para não recuar. Antes, os defensores do DI “[desconstroem] a pretensão” das proposições de verdade que contrariam as declarações bíblicas. Não inventam desculpas para a Bíblia; eles apresentam argumentos para apoiá-la.

Deve ficar claro que o naturalismo não é coerente com o cristianismo bíblico. Se é assim, a igreja deve fazer todo o possível para enfraquecer a cosmovisão do naturalismo e promover, entre outras coisas, a natureza cognitiva e alética da teologia, do ensino bíblico e da ética. Isso significa que, quando os cristãos cogitam a possibilidade de adotar certos conceitos amplamente aceitos na cultura, devem levar em conta em sua ponderação se a adoção destes conceitos fortalece a hegemonia do naturalismo e ajuda a abrir uma cova para a igreja, ao contribuir para uma estrutura de plausibilidade hostil e debilitante.

Considere como exemplo o abandono da crença na realidade histórica de Adão e Eva. Se alguém não crê que Adão e Eva foram indivíduos históricos reais, que seja. Minha preocupação presente não é com a veracidade ou falsidade da perspectiva histórica, embora se trate de uma questão de grande importância. Antes, minha preocupação é com a prontidão, e muitas vezes até a ansiedade, que alguns demonstram em colocar de lado o conceito tradicional, a facilidade com que o “território” dos compromissos cristãos é abandonado, e com consequências não intencionais por descartar essa crença. Diante da atual estrutura de plausibilidade definida pelo naturalismo científico, a rejeição de Adão e Eva como

indivíduos históricos contribui para a marginalização do ensino cristão na sociedade em geral, bem como na igreja e, portanto, aqueles que rejeitam Adão e Eva enfraquecem a igreja de modo não intencional. Em que sentido isso acontece?

Primeiro, a rejeição reforça a ideia de que somente a ciência, e nada além dela, é competente para chegar à genuína verdade acerca da realidade; e que a teologia e o ensino bíblico não estão à altura dessa tarefa. Se interpretações historicamente uniformes do ensino bíblico são conflitantes com aquilo que a maioria dos cientistas afirma, pior para essas interpretações.

Segundo, a rejeição de Adão e Eva como indivíduos históricos reforça a condição não cognitiva e limitada ao âmbito privado das doutrinas, da ética e das práticas bíblicas, especialmente as sobrenaturais, que precisam ser tidas como conhecimento a fim de serem transmitidas para outros com integridade e desvelo. Se a igreja se equivocou a respeito de um de seus ensinamentos mais importantes durante dois mil anos, por que devemos confiar nela no tocante a seus ensinos sobre sexo fora do casamento, homossexualidade ou o papel da mulher na igreja? Reconhecidamente, a igreja não é infalível em suas doutrinas; ainda assim, na mesma proporção em que seus ensinamentos mais importantes ao longo das eras são revisados, os ensinamentos não revisados também perdem autoridade cognitiva e religiosa. Os ensinamentos não revisados se tornam mais incertos.

Por fim, a rejeição dessas crenças cristãs fundamentais reforça a ideia modernista de que somos indivíduos, pessoas separadas de nossa comunidade eclesiástica, e de que temos liberdade de adotar nossas próprias crenças e práticas, bem como de desconsiderar essa comunidade e nosso impacto sobre ela.

Se estou certo a respeito dessas questões mais amplas, a rejeição de Adão e Eva como indivíduos históricos tem implicações muito mais problemáticas do que as que vêm à tona quando tentamos reinterpretar certos textos bíblicos. A própria condição dos ensinamentos bíblicos, teológicos e éticos, como conhecimento está

em jogo no atual ambiente cultural, como também o está a marginalização cognitiva da igreja a um lugar do lado de fora da estrutura de plausibilidade da cultura. Aqueles que rejeitam Adão e Eva como figuras históricas prejudicam a igreja e se tornam seus coveiros.

Três coisas para evitar, caso você não deseje se tornar coveiro

Tenho a impressão de que a maioria dos cristãos ainda aceita Adão e Eva como figuras históricas (embora o mesmo cientificismo e naturalismo metodológico que leva a adotar a evolução teísta também leve de modo bastante natural à rejeição de Adão e Eva como figuras históricas, ainda que não implique essa rejeição). Há três conceitos revisionistas, contudo, que podem ser mais aceitáveis para os cristãos, mas que, a meu ver, enfraquecem seriamente a plausibilidade do ensino cristão em geral e, portanto, prejudicam uma igreja vigorosa e crescente. Como veremos, a adoção da evolução teísta leva às outras duas áreas de revisão.

Evolução teísta. É amplamente reconhecido que a teoria evolutiva, a ser esclarecida mais detalhadamente em breve, "tornou o mundo seguro para ateístas" (parafraseando Richard Dawkins[13]. Quer a teoria evolutiva seja teísta ou ateísta, quando devidamente compreendida, implica a negação de um Deus cristão cientificamente detectável e, portanto, exclui do âmbito da ciência a detecção do design divino. Tendo em conta o cientificismo amplamente difundido, essa exclusão equivale a dizer que o lugar da proposição "Deus projetou o mundo" é em um romance como Alice no país das maravilhas. Desse modo, a teoria evolutiva promoveu o crescimento de uma forma de ateísmo cada vez mais agressiva. Consequentemente, William Provine, ex-biólogo da Cornell University, declarou:

Deixe-me resumir meus conceitos acerca daquilo que a biologia evolutiva nos diz em alto e bom som. […] Não há quaisquer tipos de deuses, propósitos ou forças voltadas para objetivos. Não há vida depois da morte. […] Não há uma base absoluta para a ética, nem sentido absoluto, nem livre arbítrio para os seres humanos.[14]

Sem dúvida, o maior impacto da teoria evolutiva é sua importante contribuição para a secularização da cultura, uma mudança que coloca um Deus sobrenatural — que se revela por meio da criação, que interveio ou tornou suas ações detectáveis em diversos momentos da criação da vida, e que ainda intervém hoje em orações respondidas, curas miraculosas e assim por diante — do lado de fora da estrutura de plausibilidade da sociedade ocidental. À luz desse fato, por que um cristão desejaria flertar com a evolução teísta?

Há três formas gerais de entender a evolução: mudança dentro de limites (microevolução), a tese da descendência comum e a tese do "relojoeiro cego". A primeira ideia é aceita por todos, a segunda ainda não foi comprovada, e a terceira me parece ser extremamente implausível, em especial quando se considera o teísmo cristão como crença subjacente. Por quê? Porque a tese do relojoeiro cego é a ideia de que processos causais cegos, mecânicos e eficientes são suficientes para produzir toda a vida que vemos, sem que haja necessidade nem espaço para o envolvimento de um deus no processo, e há bons motivos (e.g., considerações de probabilidade) para rejeitar essa tese.

Em tempos recentes, até mesmo o filósofo ateísta Thomas Nagel deu sua opinião a respeito do assunto e declarou que essa tese darwiniana é implausível.[15] A evolução teísta é a ideia de que a tese do relojoeiro cego é verdadeira, de que não há evidências cientificamente detectáveis da participação de Deus no processo de evolução (lembre-se de que os evolucionistas teístas estão comprometidos com o naturalismo metodológico) e de que temos liberdade para rejeitar o naturalismo metafísico ou filosófico —

suponho que por fé cega — embora aceitemos o naturalismo metodológico no exercício da ciência.

No entanto, os evolucionistas teístas não fornecem razões suficientes para que rejeitemos o naturalismo metafísico. Para começar, por que ser teísta? Afinal, embora a evolução seja coerente com o teísmo do ponto de vista lógico, não há nada na evolução que leve alguém ao teísmo; e se a "hipótese de Deus" não é necessária antes do surgimento dos seres humanos, é mais difícil crer que seja necessária depois disso. Tendo em conta (1) a presença de um movimento interdisciplinar de design inteligente extremamente vigoroso e intelectualmente complexo, (2) as implicações ateístas que se seguem mais naturalmente da aceitação da teoria evolutiva geral (e muitos, talvez a maioria, extraiam essas implicações), e (3) o fato de que a tese do relojoeiro cego está longe de ser justificada, por que um cristão desejaria adotar algo que enfraquece a plausibilidade do cristianismo?

Por vezes, os evolucionistas teístas afirmam que, ao adotarem a evolução teísta, na verdade estão contribuindo para a plausibilidade do cristianismo ao removerem uma pedra de tropeço desnecessária, a rejeição da evolução, para que seja possível tornar-se um cristão instruído. Em minha experiência, não há nada mais distante da verdade. É minha convicção, e minha experiência, que interpretações revisionistas das Escrituras, especialmente na área da evolução teísta, enfraquecem a confiança das pessoas nas Escrituras e podem, facilmente, acabar com a vitalidade de sua fé. Ideias têm consequências, e se alguém precisar revisar os primeiros capítulos de Gênesis, esse fato enfraquecerá sua confiança no restante da Bíblia.

Falaremos mais sobre isso adiante. De modo mais importante, ao adotar a evolução teísta, as pessoas tornam-se o coveiro da igreja: sua estratégia talvez seja exitosa em curto prazo, ao impedir que um punhado de cientistas abandone a fé; mas, em longo prazo, contribuirá para a secularização da cultura com sua epistemologia cientificista e para a marginalização da igreja. Afinal, se precisamos

fazer revisões naturalistas da Bíblia reiteradamente, por que levar a sério os trechos das Escrituras que ainda não foram revisados? Essa abordagem enfraquece consideravelmente a autoridade cognitiva da Bíblia como fonte de conhecimento acerca da realidade.

Se a ciência mostrou que, desde o Big Bang até o surgimento do Homo sapiens, não há bons motivos para crer em Deus, aceitar essa Divindade quando se trata de milagres bíblicos não é uma falácia de alegação especial? Certamente a história, a arqueologia e disciplinas afins “mostraram”, sob as mesmas limitações naturalistas metodológicas, que os milagres bíblicos são mitos fantásticos que ajudaram Israel e a igreja primitiva a entender suas experiências religiosas subjetivas. E certamente há explicações naturalistas para o Big Bang, o ajuste fino do Universo, a origem da vida etc. Se a evolução teísta aplica o naturalismo metodológico à evolução, por que não aplicá-lo também a questões cosmológicas e milagres bíblicos? Parece-me que a naturalização de ensinamentos bíblicos e milagres é muito mais coerente com a evolução teísta (pois, e.g., ambas adotam o naturalismo metodológico; ambas colocam a religião em um andar superior e não cognitivo de fé) do que com o design inteligente.

Se desejamos ser coerentes e argumentar que ensinamentos bíblicos fundamentais nos fornecem itens de conhecimento, parece-me que não devemos permitir que o focinho do camelo naturalista entre debaixo da tenda, desde o Big Bang até o surgimento da vida humana. É evidente que, se precisamos pressupor um Deus ativo para explicar a origem e o desenvolvimento da vida, como afirmam os defensores do design inteligente, então, antes que passemos pela porta de uma igreja, temos justificativa para crer no sobrenaturalismo bíblico, e o ensino bíblico encaixa-se facilmente em nossa cosmovisão. Se, contudo, vamos à igreja como evolucionistas teístas, um Deus sobrenatural que intervém e uma Bíblia baseada em conhecimento serão menos compatíveis com nossa cosmovisão e, de fato, podem ser classificados, com justiça, como ad hoc.

A neurociência e a alma. O grande estudioso presbiteriano J. Gresham Machen observou certa vez: "Creio que devemos afirmar não apenas que o ser humano tem alma, mas também que é importante ele saber que tem alma".[16] Do ponto de vista cristão, "essa palavra é confiável". O cristianismo é uma religião dualista e interacionista no seguinte sentido: Deus, anjos/demônios e a alma dos seres humanos são substâncias imateriais que interagem com o mundo de forma causal. Especificamente, os seres humanos são (ou têm) alma que consiste em substância espiritual e que fundamenta a identidade pessoal em um estado intermediário desencarnado entre a morte e a ressurreição final.[17] Claramente, esse era o ponto de vista dos fariseus no judaísmo intertestamentário, e Jesus (Mt 22.23-33; cf. Mt 10.28) assim como Paulo (At 23.6-10; cf. 2Co 12.1-4) concordaram com os fariseus acerca dessa questão em oposição aos saduceus.[18] O "fisicalismo", de modo contrastante, é a ideia de que o Universo é somente e é tudo o que existe, e de que tudo o que há nele é inteiramente físico. Hoje em dia, há quem defenda o "fisicalismo cristão", o qual aceita a existência do Deus cristão, mas deixa implícito que quase tudo dentro do Universo é inteiramente físico. Não há alma nem mente substancial, embora alguns fisicalistas cristãos reconheçam que a consciência (sensações, pensamentos, crenças, desejos) seja uma gama de estados mentais não físicos que dependem do cérebro e dizem respeito a ele. Portanto, na morte, não há um estado desencarnado intermediário entre a morte e a ressurreição final, quando as pessoas receberão um corpo ressurreto. A meu ver, o fisicalismo cristão implica uma revisão politicamente correta do texto bíblico, revisão essa que não consegue ser convincente.[19]

Não obstante, muitos hoje afirmam que, embora o dualismo seja logicamente possível de modo amplo, não é mais plausível à luz dos avanços da ciência moderna. Essa atitude tem se tornado cada vez mais proeminente em círculos cristãos. Logo, a filósofa cristã Nancey Murphy afirma que o fisicalismo não é, acima de tudo, uma tese filosófica, mas o cerne sólido de um programa de pesquisa

científica para o qual há várias evidências. Essas evidências consistem no fato de que a "biologia, a neurociência e a ciência cognitiva forneceram explicações para a dependência de processos físicos de faculdades específicas outrora atribuídas à alma".[20] Não é possível provar que o dualismo é falso — um dualista sempre pode lançar mão de correlações ou relações funcionais entre a alma e o cérebro/corpo —, mas os avanços na ciência o tornam um ponto de vista com poucas justificativas. De acordo com Murphy, "a ciência forneceu uma quantidade enorme de evidências que indicam que não precisamos pressupor a existência de uma entidade como a alma ou a mente a fim de explicar a vida e a consciência".[21]

Uma dessas "evidências" é a evolução. Há amplo consenso de que, se a evolução é o relato de como chegamos até aqui, então somos criaturas de matéria, e a consciência e o ser interior (caso essa ideia ainda seja usada) são inteiramente físicos. Repito: é fato amplamente conhecido que uma das forças propulsoras por trás do fisicalismo é a teoria evolutiva. O evolucionista Paul Churchland faz a seguinte afirmação:

> … a questão importante a respeito do relato evolutivo tradicional é que toda a espécie humana e todas as suas características são o resultado inteiramente físico de um processo puramente físico. […] Se essa é a explicação correta de nossas origens, não parece haver necessidade de quaisquer substâncias ou propriedades não físicas, nem espaço para elas, em nossa explicação teórica de nós mesmos. Somos seres de matéria. E devemos aprender a viver com esse fato.[22]

Seria de imaginar que a evolução teísta tem os recursos para resolver esse problema, pois Deus poderia ter acrescentado consciência ou uma alma em qualquer ponto do processo evolutivo. É necessário lembrar, contudo, que, de acordo com a evolução teísta, só é permitido a Deus "agir" no âmbito natural, e enquanto as

ações de Deus não forem detectáveis e não precisarmos pressupor a ação de Deus como explicação correta para algum fenômeno resultante desse ato.

Como destaquei em ocasião anterior, é quase um consenso universal que a evolução naturalista não consegue explicar a origem da consciência ou da alma. Uma vez que os seres humanos são mero resultado de um processo inteiramente físico (o processo da teoria evolutiva) que operou sobre materiais completamente físicos, os seres humanos são seres inteiramente físicos. Uma coisa não vem a existir a partir do nada, e se um processo puramente físico é aplicado a materiais inteiramente físicos, o resultado é algo inteiramente físico, mesmo que seja um arranjo mais complexo de materiais físicos! A afirmação de que a consciência é "emergente"[23] é apenas um nome para o problema, e não uma solução. Portanto, caso Deus inserisse consciência ou alma no processo evolutivo, estritamente falando não teríamos mais um processo evolutivo.

Não tenho espaço aqui para apresentar uma crítica abrangente ao fisicalismo e uma defesa do dualismo.[24] Basta dizer que, ao contrário do que alguns talvez pensem, o dualismo é um posicionamento intelectual vigoroso e amplamente aceito. Tenho a impressão de que a maioria dos filósofos cristãos seja dualista (a consciência e a alma são imateriais, e não físicas). E é importante mencionar que a neurociência na realidade não tem ligação alguma com qual conceito é mais plausível. Sem entrar em detalhes, esse fato se torna evidente quando observamos que muitos neurocientistas proeminentes — e.g., o vencedor do Prêmio Nobel John Eccles,[25] o neurocientista da UCLA Jeffrey Schwartz,[26] e Mario Beauregard[27] — são dualistas, e eles conhecem a neurociência. Seu dualismo e as questões intelectuais centrais que fazem parte da discussão são bastante independentes de dados neurocientíficos.

A irrelevância da neurociência também se torna evidente quando consideramos o best-seller recente Proof of heaven, de Eben Alexander.[28] Qualquer que seja a opinião sobre experiências de quase-morte em geral, ou da experiência de Alexander em especial,

uma coisa fica clara: antes de seja lá o que for que aconteceu com Alexander, ele acreditava na visão (supostamente) neurocientífica tradicional de que regiões específicas do cérebro geram e possuem estados específicos de consciência. Depois de sua experiência de quase-morte, porém, Alexander passou a crer que a alma, e não o cérebro, possui consciência, e que os diversos estados mentais da alma se encontram em uma interação bidirecional com regiões específicas do cérebro. A questão central é a seguinte: a mudança de ponto de vista de Alexander foi uma mudança na área da metafísica, a qual não exigiu que ele rejeitasse nem alterasse nenhum fato neurocientífico. O dualismo e o fisicalismo são conceitos empiricamente equivalentes e coerentes com todos os mesmos dados científicos, e somente com eles. Portanto, nenhum dos lados pode arrogar para si a autoridade dos dados empíricos na ciência.

Por exemplo, o exagero da autoridade da neurociência é cada vez mais reconhecido por diversas fontes, entre elas alguns neurocientistas. Como o texto editorial de Alissa Quart no jornal New York Times observa, “Em um artigo da revista Neuron, os pesquisadores concluíram que ‘informações logicamente irrelevantes da neurociência conferem a uma argumentação credibilidade científica e abalizada’. Em outras palavras, ciência falsa dá ao raciocínio vago e indisciplinado a aparência de seriedade e verdade”.[29]

Diante disso, e diante do fato de que Jesus acreditava na alma, como também acreditavam os autores bíblicos, é difícil entender por que crentes rejeitam o dualismo em favor de alguma forma de fisicalismo cristão. Ademais, a perda da crença na alma contribui para uma perda da crença na vida depois da morte. Como John Hick destacou, “Esse declínio considerável da crença na imortalidade pessoal dentro da sociedade como um todo, acompanhado de um declínio menor dentro das igrejas, reflete claramente a pressuposição dentro de nossa cultura de que devemos crer somente naquilo que experimentamos, bem como naquilo que as ciências reconhecidas atestam para nós”.[30]

Qual é a razão ou o raciocínio seguido pelos crentes que rejeitam o dualismo? A resposta: a evolução implica ou apoia fortemente o fisicalismo antropológico. Mas se o ensino da igreja a esse respeito está errado há dois mil anos, por que devemos crer em seu ensino a respeito das mais variadas proposições doutrinárias e éticas? De maneira semelhante à atitude de transigência da evolução teísta, o fisicalismo confere à ciência uma hegemonia que ela não merece.

Eis a conclusão importante: a aceitação da evolução teísta (que implica ou apoia fortemente o fisicalismo), juntamente com apelos irrelevantes à autoridade neurocientífica, enfraquece a ideia de que a teologia, o ensino bíblico e os conceitos baseados em bom senso a respeito da mente e afins possam se manter firmes sem a necessidade de apoio científico. Esses apelos (segundo os quais temos de aceitar a evolução teísta e o fisicalismo que a acompanha) reforçam a relegação da teologia e do ensino bíblico ao âmbito não cognitivo e contribuem para que o ensino bíblico seja colocado do lado de fora da estrutura de plausibilidade. Parece incoerente e ad hoc deixar que a ciência revise a antropologia teológica, ao mesmo tempo que não se permite que ela faça o mesmo a respeito de coisas como demonização e experiências religiosas.

Doutrina e ética. Por fim, a adoção da evolução teísta enfraqueceu a autoridade cognitiva da doutrina bíblica e do ensino ético e, com isso, contribuiu para uma abordagem revisionista em relação a eles. De que forma?

O falecido Stephen Jay Gould, paleontólogo de Harvard e ateísta, propôs uma forma de integrar ciência e religião que ele chamou de magistérios não interferentes. De acordo com essa ideia, a religião e a ciência têm âmbitos diferentes de autoridade de ensino que não interagem. O magistério da ciência é a esfera dos fatos concretos e empiricamente verificáveis que nos dizem como as coisas vieram a existir, do que são feitas e como funcionam. O magistério da religião trata de moralidade, de ensino religioso no âmbito privado e de espiritualidade, coisas que precisam ser aceitas por fé pura e simples e sentimento pessoal.

Há décadas, os evolucionistas teístas adotam esse conceito fundamental de magistérios não interferentes, mas chamam-no de "complementaridade".[31] De acordo com essa ideia, a ciência e a religião abordam o mundo por ângulos diferentes, com perspectivas diferentes e níveis diferentes de explicação; a ciência concentra-se em o que as coisas são e como vieram a existir, e a religião concentra-se em quem fez as coisas e qual é sua relevância ética. Na cultura cientificista, não demorou muito para que o conceito da complementaridade tratasse a ciência como um empreendimento cognitivo que nos fornece a verdade e o conhecimento, enquanto a religião é a abordagem dos sentimentos pessoais que nos fornece um conjunto relativista e não cognitivo de sentimento e crenças pessoais a respeito de significado e valor.

O conceito de complementaridade, e a evolução teísta que o apoia, é o principal coveiro da igreja contemporânea na cultura ocidental. Afinal, se passagens da Bíblia passíveis de serem testadas exigem que revisemos seus ensinamentos e adotemos a evolução teísta, por que devemos continuar a adotar conceitos doutrinários culturalmente constrangedores (e.g., de que o inferno é real e de que algumas pessoas irão para lá) ou posicionamentos éticos (e.g., de que a prática homossexual é profundamente imoral) os quais, segundo os defensores da complementaridade, não podem ser testados empiricamente nem entendidos de nenhuma outra forma senão como sentimentos pessoais subjetivos a respeito de "significado" e "valores".

Como reconheci anteriormente, o ensino da igreja não é infalível. Ainda assim, devemos ser extremamente cautelosos e relutantes em revisar o que a igreja afirma há séculos, especialmente na presença de dois fatores: (1) quando há disponível uma defesa intelectualmente robusta do conceito tradicional; (2) quando há uma pressão politicamente correta para que, de repente, "descubramos" que a Bíblia sempre ensinou aquilo que nossos amigos e colegas seculares nos dizem que ela deve ensinar, a fim de sermos cultural e academicamente aceitáveis. Há uma sensatez a respeito dessas questões que deve caracterizar todo aquele que se identifica como

estudioso cristão ou pastor, pois os leigos nos veem como exemplos ou nos consideram porta-vozes representativos da tradição cristã. Para muitos leigos, não parece coincidência o fato de descobrirmos convenientemente que entendemos as Escrituras de forma equivocada desde o começo, justamente quando a cultura norteada pelo naturalismo nos pressiona a crer em algo, embora a história da interpretação bíblica corrobore exatamente o oposto!

Creio que a comunidade cristã espera mais coragem da parte de seus líderes; corremos o risco de conferir a nossos estimados conceitos de interpretação bíblica mais autoridade do que ao texto bíblico em si. É como se alguns exegetas tivessem um conceito estimado que quisessem corroborar, e manipulassem a Bíblia até conseguirem voltá-la para a direção "certa". Revisões do ensino da igreja a respeito da homossexualidade parecem suspeitas exatamente nesse aspecto. Não estou argumentando que as ideias revisionistas atuais sejam falsas, embora creia que o sejam. Antes, insisto para que consideremos as consequências não intencionais de aceitar posicionamentos revisionistas: a doutrina e a ética cristãs são marginalizadas (afinal, se "descobrirmos" que a igreja esteve errada durante dois mil anos, exatamente quando é conveniente fazer essa descoberta, o que isso mostra a respeito da condição epistêmica [i.e., racional] e alética [i.e., de verdade] dos conceitos que, por acaso, não revisamos até o presente?), e o cristianismo é colocado do lado de fora da estrutura de plausibilidade. E, quando consideramos isso, devemos chegar à conclusão de que o posicionamento revisionista da evolução teísta facilita a revisão de outros ensinos bíblicos exatamente quando há pressão cultural para que o façamos.

[1] Oxford: Oneworld, 1992 [edição em português: A crise de nosso tempo (São Paulo: Universitária, 1945)].

[2] Julie Reuben, The making of the modern university (Chicago: University of Chicago Press, 1996).

[3] Veja Mark Hartwig; Paul A. Nelson, Invitation to conflict: a retrospective look at the California science framework (Colorado

Springs: Access Research Network, 1992), p. 20.

[4] Wilfrid Sellars, Science, perception, and reality (London, Reino Unido: Routledge & Kegan Paul, 1963), p. 173.

[5] Michael Kinsley, "If you believe embryos are human", Time (June 25, 2001): 80.

[6] Os Guinness, The gravedigger file (Downers Grove: InterVarsity, 1983).

[7] Charles Kraft, Christianity with power (Ann Arbor: Servant, 1989), p. 27.

[8] J. Gresham Machen, What is Christianity? (Grand Rapids: Eerdmans, 1951), p. 162.

[9] Richard N. Ostling, "Intelligent design debate heats up", The Orange County Register (August 20, 2005): 14-5.

[10] Karl Giberson, "Intelligent design on trial — a review essay", Christian Scholar's Review (May, 1995): 469.

[11] J. P. Moreland, "Theistic science and the Christian scholar: a response to Giberson", Christian Scholar's Review (May, 1995): 447.

[12] Adolfo Lopez-Otero, "Be humble, be daring", The Real Issue (September-October, 1997): 10-1.

[13] Veja Richard Dawkins, The blind watchmaker: why the evidence of evolution reveals a universe without design (New York: W. W. Norton, 1986), p. 6 [edição em português: O relojoeiro cego: a teoria da evolução contra o desígnio divino, tradução de Laura Teixeira Motta (São Paulo: Companhia das Letras, 2001)].

[14] William Provine, citado em Dallas Willard, Knowing Christ today (New York: HarperCollins, 2009), p. 4.

[15] Thomas Nagel, Mind and cosmos (Oxford: Oxford University Press, 2012); cf. J. P. Moreland, “A reluctant traveler’s guide for slouching towards theism”, Philosophia Christi 14, n. 2. (2012).

[16] Machen, The Christian view of man (New York: Macmillan, 1937), p. 159.

[17] Veja John Cooper, Body, soul, and life everlasting (Grand Rapids: Eerdmans, 2000).

[18] Veja N. T. Wright, The resurrection of the Son of God (Minneapolis: Fortress, 2003) [edição em português: A ressurreição do Filho de Deus (São Paulo: Paulus, 2013)].

[19] Veja Joel Green, Body, soul, and human life (Grand Rapids: Baker, 2008); cf. John Cooper, “The Bible and dualism once again”, Philosophia Christi 9; (2007); Cooper, “The current body-soul debate: a case for holistic dualism”, Southern Baptist Journal of Theology 13 (2009); Cooper, “Exaggerated rumors of dualism’s demise”, Philosophia Christi 11 (2009).

[20] Nancey Murphy, “Human nature: historical, scientific, and religious issues”, in: Warren S. Brown; Nancey Murphy; H. Newton Malony, orgs., Whatever happened to the soul? (Minneapolis: Fortress, 1998), p. 17.

[21] Ibidem, p. 18.

[22] Paul Churchland, Matter and consciousness (Cambridge: MIT, 2013), p. 35 [edição em português: Matéria e consciência: uma introdução contemporânea à filosofia da mente, ed. rev., tradução de Maria Clara Cescato (São Paulo: Unesp, 2004)].

[23] I.e., quando a matéria atinge determinado nível de complexidade, surgem tipos inteiramente novos de propriedades, como a consciência; essas propriedades dependem dessa estrutura material complexa (e.g., o cérebro) e pertencem a ela.

[24] J. P. Moreland; Scott Rae, Body and soul (Downers Grove: InterVarsity, 2000); Moreland, The soul: how we know it's real and why it matters (Chicago: Moody, 2014).

[25] Karl Popper; John Eccles, The self and its brain: an argument for interactionism (London, Reino Unido: Springer, 1977) [edição em português: O cérebro e o pensamento, tradução de Silvio Meneses Garcia; Helena Cristina Fontenelle Arantes; Aurelio Osmar Cardoso de Oliveira (Campinas/Brasília: Papirus, 1992)].

[26] Jeffrey Schwartz; Sharon Begley, The mind and the brain (New York: HarperCollins, 2002).

[27] Mario Beauregard; Denyse O'Leary, The spiritual brain (New York: HarperCollins, 2007) [edição em português: O cérebro espiritual: uma explicação neurocientífica para a existência da alma, tradução de Alda Porto (Rio de Janeiro: Best Seller, 2010)].

[28] Eben Alexander, Proof of heaven (New York: Simon & Schuster, 2012) [edição em português: Uma prova do céu: a jornada de um neurocirurgião à vida após a morte, tradução de Joel Macedo (Rio de Janeiro: Sextante, 2014)].

[29] Alissa Quart, "Neuroscience under attack", New York Times (November 23, 2012), disponível em: http://www.nytimes.com/2012/11/25/opinion/sunday/neuroscience-under-attack.html?_r=5&, acesso em: 16 jul. 2020.

[30] John Hick, Death and eternal life (San Francisco: Harper & Row, 1980), p. 92.

[31] Um dos fundadores dessa abordagem à integração da ciência com a religião é Donald MacKay, The clock work image (Downers Grove: InterVarsity, 1974), p. 90-2; MacKay, Human science and human dignity (Downers Grove: InterVarsity, 1979), p. 25-34.

22

Como pensar sobre a ação de Deus no mundo

[1]

C. John Collins

RESUMO

Os cristãos consideram, tradicionalmente, que as obras de “providência” de Deus abrangem aquilo que chamamos o “natural” e o “sobrenatural”, e ambos são, igualmente, “ação de Deus”. Também consideram que pelo menos algumas das ações sobrenaturais são, em princípio, discerníveis pelos seres humanos como ações especiais. Essa ideia fornece um instrumento bastante eficaz para ler a Bíblia, viver com sabedoria e praticar ciência. Uma perspectiva plenamente evolutiva que procura ser tradicionalmente cristã afirma que Deus “age” por meio dos eventos “naturais” do processo evolutivo, e ainda deixa espaço para “milagres” fora desse processo, como a morte dos primogênitos egípcios. No entanto, quaisquer que sejam os processos de descendência com modificação que Deus talvez tenha usado, seu funcionamento “natural” não é suficiente para explicar a origem do mundo, da vida e da razão humana, e reconhecer esse fato não nos leva a cair na falácia do “Deus das lacunas”. Aliás, para um bom raciocínio crítico,

devemos tomar cuidado para não lançar mão de milagres a fim de cobrir nossa ignorância e para não excluir, antes mesmo de começar nossos estudos, a possibilidade de ajuda adicional externa aos processos naturais.

. . . . .

Meu objetivo neste capítulo é explicar como a forma cristã tradicional de falar a respeito da ação de Deus no mundo, que explica da forma devida conteúdos bíblicos, nos fornece um meio intelectualmente sólido de pensar a respeito de como os “milagres” e o “design” se relacionam com a “ciência”.

1. Introdução: as questões

Uma forma de começar nossa discussão é observar de que maneira as pessoas desejam afirmar ou negar a credibilidade daquilo que chamamos de “milagres” na Bíblia, julgando-os incompatíveis com a perspectiva científica moderna. Uma negação clássica vem do estudioso alemão do Novo Testamento Rudolph Bultmann (1884-1976):

É impossível usar a luz elétrica e o rádio e valer-nos de descobertas médicas e cirúrgicas modernas e, ao mesmo tempo, crer no mundo neotestamentário de espíritos e milagres. Talvez imaginemos que somos capazes de fazê-lo em nossa vida, mas esperar que outros façam o mesmo é tornar a fé cristã ininteligível e inaceitável para o mundo moderno.[2]

Os cristãos procuraram diversos meios de refutar essa negação, quer ao esclarecer como o conceito tradicional vai ao seu encontro (como farei), quer ao reformular sua descrição de como pensamos a respeito da ação de Deus. Uma forma comum de reformulação consiste em empregar um conceito da ação de Deus no qual "milagres" não são metafisicamente distintos de ocorrências "naturais"; antes, a diferença está em sua perceptibilidade para o observador humano. Essa ideia pode ser desenvolvida de duas maneiras: "providencialismo", segundo o qual todos os acontecimentos são, em princípio, produto de forças naturais criadas que Deus sustenta de modo providencial;[3] e "ocasionalismo", segundo o qual as coisas criadas não têm nenhum poder verdadeiro e todos os acontecimentos são "sobrenaturais".[4] Esses dois pontos de vista alternativos com frequência compartilham ideias semelhantes do que são "milagres", a saber, acontecimentos subjetivamente importantes, mas não metafisicamente distintos de outras ocorrências.

Uma dificuldade para entender essas questões provém do fato de que os autores da Bíblia raramente, ou nunca, fornecem aquilo que chamamos de discussão "técnica" ou "metafísica" da mecânica dos acontecimentos que registram. Por exemplo, uma gravidez comum é ação de Deus (cf. Sl 139.13-15; Jr 1.5), assim como o é a gestação de João por Isabel, e de Jesus por Maria (Lc 1.35-37).

Na seção a seguir, apresentarei a forma tradicional de descrever as ações de Deus, que correspondem mais adequadamente às apresentações bíblicas do que as formas alternativas. Também mostrarei por que o uso dessa interpretação tradicional, juntamente com uma sensibilidade científica, pode nos ajudar a evitar dificuldades semelhantes às que Bultmann encontrou. Por fim, mencionarei sucintamente como essa discussão também nos ajuda a pensar sobre a ideia controversa de "design" conforme o encontramos (ou pensamos que o encontramos) no mundo da natureza.

2. Conceitos tradicionais de natural e sobrenatural

Primeiro, devemos definir o que estamos falando: O que é “comum” ou “natural” e o que é um “milagre”?. Enfrentamos dificuldades logo de início, pois não há uma discussão técnica na Bíblia a respeito desses conceitos. Evidentemente, esse fato não é prova de que os conceitos em si não estejam presentes na Bíblia. Em vez de me firmar em etimologias,[5] ou nas diversas definições de milagres apresentadas até hoje (muitas vezes, para fins polêmicos e representando metafísicas variadas),[6] eu me contentarei em expor a metafísica escolástica tradicional dos eventos comuns e miraculosos e em citar alguns textos bíblicos que apoiam claramente esse posicionamento.[7]

O teólogo luterano Heinrich Schmid (1811-1885) fornece uma descrição representativa da Providência divina constituída de três elementos: preservação, concorrência e governo:[8]

I. Preservação é o ato da Providência divina pelo qual Deus sustenta todas as coisas criadas por ele para que continuem a existir com as propriedades implantadas em sua natureza e os poderes recebidos na Criação. […] Em si mesmas, as coisas criadas não têm poder algum de subsistência. […] Portanto, a preservação também é chamada criação continuada.[9]

II. Concorrência. […] A concorrência ou cooperação de Deus é o ato da Providência divina por meio do qual Deus, por influência geral e imediata, proporcional à necessidade e à capacidade de cada criatura, participa graciosamente de causas secundárias em suas ações e efeitos.[10]

III. Governo é o ato da Providência divina por meio do qual Deus ordena, regula e dirige com máxima excelência os assuntos e as ações das criaturas conforme a sabedoria, a justiça e a bondade dele, para a glória de seu nome e o bem dos seres humanos. […]

A providência de Deus emprega comumente causas secundárias e, desse modo, realiza seus propósitos; no entanto, Deus não está, de maneira alguma, restrito ao uso de causas secundárias, pois ele muitas vezes exerce sua providência sem atentar para elas e, portanto, opera de modo contrário ao que chamamos de curso da natureza, de onde surge a diferença entre providência ordinária e providência extraordinária.[11]

Não há dúvida aqui que tanto a providência ordinária como a extraordinária (miraculosa) são expressões do poder ativo de Deus: nunca é correto se referir a ocorrências miraculosas como reflexos de um envolvimento mais “direto” ou “imediato” de Deus. No entanto, o modo de esse poder se expressar é diferente e, pelo menos em princípio, algumas dessas diferenças são discerníveis para observadores humanos.[12] A atividade de Deus ao manter a criação não é fisicamente detectável, pois ela não faz parte da ordem do mundo que experimentamos por meio dos nossos sentidos.[13]

Alguns textos de amostra revelam que essa é uma inferência apropriada do conteúdo bíblico:[14] e.g., Tiago 3.11,12 corrobora a ideia de “poderes naturais” de acordo com os quais a figueira não pode produzir azeitonas; Hebreus 1.3 diz que todas as coisas dependem do poder ativo de Cristo de sustentá-las;[15] Êxodo 14.21 mostra um acontecimento extraordinário (miraculoso) que usa um meio (o vento do leste); e Lucas 1.34,35 descreve o mecanismo de um acontecimento sobrenatural (a concepção de Jesus) como algo devido à agência especial do Espírito Santo.[16]

Usemos essa abordagem à providência de Deus para analisar um exemplo, o livramento de Jerusalém dos exércitos de Senaqueribe (2Rs 19.35; Is 37.36; 2Cr 32.21).[17] O texto bíblico diz que um anjo do Senhor matou um grande número de soldados assírios, o que levou o exército sobrevivente a fugir. Heródoto (Histórias, 2.141.5) registra um incidente no qual, durante a noite "um exército de ratos invadiu o acampamento [assírio] e roeu as aljavas, as cordas dos arcos e até as alças dos escudos". Consequentemente, o exército despertou e, indefeso, fugiu depois que muitos caíram. Suponhamos, apenas para fins de discussão, que esses dois relatos tratem do mesmo acontecimento: são eles alternativas concorrentes? De modo nenhum: um acontecimento "sobrenatural" pode usar meios (os ratos) e, mesmo se os ratos forem uma ocorrência "natural", ainda assim, para os olhos da fé, esse é um ato de Deus. Aliás, existe a possibilidade de que o relato de Heródoto não tenha captado a possível função dos ratos como símbolo de pestilência e, nesse caso, o acontecimento teve mais complexidade do que Heródoto registrou.[18]

Com essa metafísica tradicional podemos falar de "propriedades naturais" das coisas criadas e suas interações, em lugar da expressão mais comum "leis da natureza".[19] Esse fato leva às seguintes definições:

Natural: Deus criou o Universo do nada e conferiu propriedades naturais às coisas que existem; ele preserva essas propriedades e confirma suas interações na rede de relações de causa e efeito.

Sobrenatural: Deus também tem liberdade de "infundir" operações especiais de seu poder nessa rede a qualquer momento, e.g., ao acrescentar objetos, causar acontecimentos de forma direta, permitir que um agente faça algo que suas propriedades naturais nunca o tornaram capaz de fazer e impor organização conforme seus propósitos.[20]

Alguns levantam objeções até mesmo à ideia de fazer distinção entre "natural" e "sobrenatural" na Bíblia. O estudioso do Antigo Testamento John Walton afirma:

As pessoas no mundo antigo não tinham uma categoria para o que chamamos de leis naturais. Quando pensavam em causa e efeito, embora pudessem fazer todas as observações que fazemos […], eram mais propensas a ver a operação do mundo pelo prisma da causa divina.[21]

Esse posicionamento, contudo, é uma interpretação equivocada da retórica de passagens como o Salmo 104. Um texto como esse não apresenta a perspectiva comum; antes, cultiva a perspectiva da fé (que abrange causalidade natural, como vimos), que corrige as perspectivas habituais. John Rogerson captou melhor a retórica quando observou:

Essas passagens [que expressam atividade divina amplamente difundida] não representam aquilo que o israelita comum sentia; são textos religiosos que contêm uma interpretação religiosa do mundo natural, uma interpretação religiosa que certamente não era "transmitida" junto com a percepção comum do mundo e que não era, de maneira alguma, óbvia para qualquer um que refletisse sobre os processos do mundo natural. […] A tentativa dos autores do Antigo Testamento de afirmar a soberania de Deus sobre a natureza e seu funcionamento não era algo fácil de obter com a ajuda de processos de raciocínio ou "perspectivas" que enxergavam o divino prontamente em todas as coisas. Antes, era um ato corajoso de fé, no qual persistiam quando, com frequência, havia muitos elementos da experiência pessoal e religiões e perspectivas concorrentes que indicavam que essa convicção era falsa.[22]

(Veja também as profissões de fé expressadas por José em Gn 45.7,8; 50.20.)

3. Que papel os milagres desempenham na fé bíblica?

É inerente à metafísica tradicional cristã que “milagres”, ou melhor, “acontecimentos sobrenaturais” sejam possíveis. Em que condições podem ser esperados, é outra questão; teólogos cristãos costumam acrescentar estipulações a respeito de milagres, ressaltando que não são fruto de caprichos, mas estão relacionados à busca de Deus por um relacionamento com os seres humanos. Em outras palavras, marcam fases importantes da história, ainda em andamento, do desenvolvimento por parte de Deus de seu povo, o que se aplica especialmente aos milagres da Bíblia.[23]

Esse fato nos dá condições de avaliar a objeção de Bultmann e perceber que ela é a combinação de uma leitura deficiente dos conteúdos bíblicos com a imposição de uma preferência de cosmovisão (o naturalismo: o Universo como um sistema fechado), a qual, por si mesma, não é inerente à perspectiva científica. É evidente que, no âmbito da cosmovisão bíblica, podemos usar luz elétrica e rádio, sem falar na medicina moderna. São tecnologias que exploram as propriedades naturais de coisas que Deus criou; fazem parte do domínio que exercemos sobre a criação. E os “espíritos e milagres” da Bíblia não aparecem de forma aleatória ou caprichosa; também não enfraquecem o funcionamento das propriedades naturais. Há quem suponha equivocadamente que, pelo fato de haver tantas ocasiões de milagres, a Bíblia nos leva a esperar que eles ocorram o tempo todo. Na verdade, porém, a noção de “narrabilidade”, da teoria do discurso, é útil neste ponto:[24] os autores selecionam quais acontecimentos registrar exatamente porque são dignos de ser narrados, provavelmente porque sua ocorrência é rara!

Essas estipulações são bastante apropriadas; ao mesmo tempo, o teísmo cristão resiste à ideia de que acontecimentos sobrenaturais são, de algum modo, indignos de Deus. É verdade que uma doutrina

da Criação apresenta um mundo criado e dotado de todas as capacidades necessárias, sem necessidade de ajustes. Essas capacidades, contudo, são aquelas das quais o mundo precisa para cumprir seu propósito definido, a saber, ser o cenário para a vida e as escolhas de agentes racionais com os quais Deus pretende interagir.[25]

Embora esses acontecimentos especiais com frequência tratem de crises de necessidade humana, eles desempenham dois papéis principais: primeiro, autenticam mensageiros divinamente aprovados (profetas e apóstolos: e.g., Dt 18.21,22; At 2.22; 2Co 12.12) e, segundo, tornam especialmente claro o interesse de Deus pelo bem-estar de seu povo como um todo (Israel e a igreja) (e.g., Êx 14.30,31). Um papel adicional consiste em dar testemunho do interesse de Deus por aqueles que não fazem parte de seu povo com o objetivo de conduzi-los à fé (e.g., Êx 15.14-16).

4. Milagres, ciência e o Deus das lacunas

Quando alguém afirma que discerniu um milagre, torna-se suscetível à acusação de cometer a falácia do “Deus das lacunas”. Ou seja, suponhamos que deparemos com um objeto ou acontecimento para o qual não temos uma explicação naturalista e digamos: “Veja, deve ser obra de Deus” e, depois, fundamentemos nossa crença ou a apologética para essa crença em tal ocorrência. Essa situação implica um risco para nós: suponhamos que, mais adiante, a ciência forneça uma explicação baseada em um processo natural; onde fica o envolvimento de Deus na questão? Aquilo que outrora serviu de fundamento para crermos em Deus se torna, então, um argumento em favor da incredulidade?[26]

Também está em jogo um sério problema teológico (pelo menos dentro do teísmo tradicional) se imaginarmos que é possível dizer acerca de certos acontecimentos ou objetos: “Isso é obra de Deus”

e dizer sobre acontecimentos e objetos naturais: “Isso não é obra de Deus”.[27] De acordo com a doutrina da providência citada acima, o que é produto de causas secundárias é, sob todos os aspectos, ação divina tão direta quanto os acontecimentos miraculosos.

O que significa, então, declarar que um “acontecimento sobrenatural” ocorreu? Como ele é discernível e para quem podemos argumentar de forma legítima que discernimos esse acontecimento? Em outras palavras, a explicação “sobrenatural” é crível somente para aqueles que já creem ou é mais publicamente acessível?

Normalmente, consideramos que um acontecimento é “especial” quando é mais do que simplesmente incomum, afinal, muitas coisas são incomuns! Antes, temos alguma percepção de que o resultado foi contingente (ou seja, poderia ter ocorrido de outro modo) e contrário a nossas expectativas e que atendeu a uma necessidade importante. Por vezes, essa percepção é intuitiva e, nesse caso, não avaliamos nossas expectativas de resultado com muito rigor para identificar se são bem fundamentadas.

Em outros casos, talvez façamos uma avaliação mais rigorosa de nossas expectativas e, se eram fundamentadas, experimentamos uma espécie de deslumbre.

Em uns poucos casos, vamos ainda mais longe: concluímos que o resultado deveria ter sido diferente e baseamos essa conclusão em nosso conhecimento dos fatores em questão. Para declararmos que um acontecimento é “sobrenatural”, ele precisa cumprir esse requisito extremamente rigoroso. Mas isso leva à nossa dificuldade: “Será que não estamos apenas apelando para lacunas em nosso entendimento do curso natural das coisas?”. Ademais, se nossa percepção do caráter especial do acontecimento dependesse de ele ser “miraculoso”, uma explicação “científica” (ou “natural”) reduziria esse caráter especial.

É proveitoso nos lembrarmos dos dois âmbitos da explicação científica, o nomotético e o histórico.[28] Nas explicações nomotéticas,

consideramos o que normalmente acontece e explicamos sua causação. Procuramos regularidades ou “leis”[“normas”], daí o nome. Esse âmbito predomina na maioria das definições comuns da ciência. Em explicações históricas, perguntamos que cadeia específica de causa e efeito produziu aquilo que estamos estudando. Obviamente, as duas explicações estão relacionadas, mas também são distinguíveis: e.g., a forma como animais interagem com um ecossistema (explicação nomotética) em contraste com o motivo pelo qual determinada espécie entrou em extinção (explicação histórica). É claro que nossas explicações históricas lançam mão de explicações nomotéticas.

O teísta bíblico não deve se valer da ação especial divina em um contexto nomotético, pois nessas situações (de funcionamento comum da criação de Deus) reconhecemos que a atividade de Deus consiste em manter a ordem daquilo que ele criou. Em um contexto como esse, recorrer à causação sobrenatural implicaria na falácia do Deus das lacunas. Ademais, muitos acontecimentos históricos, como a erupção em 1980 do monte St. Helens, podem, na verdade, ser explicáveis ao se lançar mão de fatores naturais. Atribuí-los a uma ação sobrenatural também seria inapropriado (pelo menos sem fazer extensa pesquisa adicional!). Em contrapartida, podem existir acontecimentos singulares que, de fato, implicam atividade divina especial (e.g., Criação, Êxodo, nascimento virginal, ressurreição de Jesus). Nesses casos, seria incorreto e enganoso insistir que somente fatores naturais são válidos para descrever o que ocorreu nesses acontecimentos; também seria empiricamente inadequado.

Em outras palavras, há diferentes tipos de lacunas. Primeiro, há lacunas atribuíveis à ignorância (em latim: lacunae ignorantiae causā), que simplesmente são lacunas em nosso conhecimento e que, em algum momento, poderão ser preenchidas. Mas também há lacunas atribuíveis à natureza (em latim: lacunae naturae causā) das coisas em questão: o resultado vai além daquilo que essas propriedades naturais teriam causado.[29]

Devemos ter cautela ao declarar que descobrimos uma lacunae naturae causā, pois não sabemos tudo o que há para saber a respeito das propriedades naturais relevantes. Por exemplo, talvez falemos em milagre médico quando alguém se cura de um câncer quando, na verdade, só teríamos direito de dizer que não entendemos o processo. (Também neste caso, porém, continua a ser obra de cura realizada por Deus; cf. Eo 38.1-15.)

Em contrapartida, sabemos o suficiente sobre algumas coisas para falar a seu respeito com convicção. Como C. S. Lewis observou, "Sem dúvida, um ginecologista moderno sabe várias coisas sobre parto e procriação que São José não sabia. Mas essas coisas não dizem respeito ao ponto principal, a saber, que o nascimento virginal é contrário ao curso da natureza. E São José obviamente sabia disso".[30]

5. E quanto ao "design"?

Dizer que Deus criou, mantém e governa o mundo é afirmar que seus propósitos estão operando; e essa afirmação levanta a questão quanto aquilo que é chamado "design" e sua discernibilidade. Essa ideia também tem implicações para nossos conceitos sobre a ação de Deus no mundo.

O conceito de "design" no mundo da natureza recebeu ênfases variadas, que precisamos manter distintas. Vai além do escopo deste capítulo relatar toda a história dos conceitos de "design", por mais valiosa que fosse essa empreitada;[31] assim, focalizarei alguns pontos relevantes para as discussões contemporâneas. De modo geral, quando as pessoas preceberam o "design" no mundo, interpretaram-no como uma placa de sinalização que aponta para a Divindade que formou o mundo como um lugar extremamente adequado para a humanidade. Por exemplo, nas "cinco vias" (cinco variações do modo de definir a base para crer em Deus) de Tomás

de Aquino, temos a quinta, o argumento de Tomás “com base na intencionalidade” (Summa theologiae, I.2.3):

A quinta via é extraída do governo do mundo. Vemos que coisas desprovidas de inteligência, como corpos naturais, agem para um fim, o que fica evidente pelo fato de agirem sempre, ou quase sempre, da mesma forma, com o propósito de obter o melhor resultado. Portanto, resta óbvio que tais coisas alcançam seu fim não de modo fortuito, mas com intencionalidade [non a casū sed ex intentione]. Aquilo que é desprovido de inteligência, contudo, não pode se mover em direção a um fim, a menos que seja dirigido por um ser dotado de conhecimento e inteligência; como a flecha é atirada em direção ao alvo pelo arqueiro. Portanto, existe um ser inteligente por meio do qual todas as coisas naturais são dirigidas para seu fim; e a esse ser chamamos Deus.[32]

A “intencionalidade” que está em vista aqui é, como Francis Beckwith observou, “o design do Universo como um todo, valendo-se das leis científicas que tornam possível o movimento”.[33] Podemos chamá-lo de design em grande escala ou design sistêmico. Também podemos observar que o design sistêmico apresenta pelo menos dois aspectos: o design das propriedades (digamos, para sustentar nossa vida aqui) e o design que coordena acontecimentos (para que todo o processo produza o resultado pretendido por Deus).

William Paley (1743-1805) dedicou maior atenção aos casos de “expedientes habilidosos” que constituem o sistema mais amplo, ou seja, pontos em que inferiu a imposição de intencionalidade a sistemas menores.[34] O título do livro de Paley, Natural theology: or evidences and attributes of the Deity, collected from appearances of nature [Teologia natural: ou evidências e atributos da Divindade coletados de aspectos da natureza],[35] deixa claro seu propósito teológico e apologético.[36]

Muitos dizem que a teoria de Darwin (A origem das espécies, 1 ed. 1859; 6 ed. 1872)[37] enfraqueceu o argumento de Paley baseado na intencionalidade (design). De acordo com essa interpretação, Paley apresentou vários exemplos do mundo biológico que só podiam ser explicados pela imposição divina de intencionalidade. Depois disso, contudo, a teoria de Darwin da seleção natural forneceu uma explicação baseada em processos naturais para as características e interações de organismos.[38] De acordo com esse parecer, o conceito de design poderia afirmar, no máximo, que Deus projetou as propriedades e as leis que governam o processo, seguindo as linhas do "design sistêmico" do qual tratamos acima (como o próprio Darwin reconheceu).[39]

O darwinismo, ou, mais propriamente o neodarwinismo, na atualidade, recebeu uma variação naturalista e antiteísta entre muitos dos responsáveis pela popularização da ciência. Nesse contexto, não é de surpreender que tenham surgido críticas ao darwinismo, e muitas dessas críticas (embora certamente não todas) foram feitas em apoio ao teísmo. As principais críticas são associadas ao design inteligente, "segundo o qual certos aspectos do Universo e dos seres vivos são explicados de modo mais adequado por uma causa inteligente, e não por um processo não dirigido como a seleção natural".[40] Segundo essa proposição controvertida, podemos encontrar exemplos de design na natureza não apenas em grande escala, mas também em pequena escala e temos fundamentos sólidos para chamá-los "design". Entre exemplos de grande escala estão o ajuste fino do Universo; enquanto nos exemplos de pequena escala temos a origem da vida e a origem da mente humana. Embora muitos proponentes do design inteligente sejam teístas de algum tipo, e muitos deles usem suas descobertas para fins apologéticos, esse uso não é inerente ao projeto, ou seja, dizer, como fazem alguns críticos, que o design inteligente é apenas uma atualização do projeto de Paley é extremamente equivocado.

Uma vez que preciso limitar o escopo deste capítulo, tratarei de duas críticas principais dirigidas ao conceito de design inteligente.

Escolhi alguns dos críticos mais importantes e representativos ao design inteligente no âmbito cristão ortodoxo: Francis Beckwith, Alister McGrath e Simon Conway Morris. Esses autores têm em comum a ideia de que podemos ver o processo evolutivo como a operação de características inseridas por Deus no mundo; de acordo com sua perspectiva, esse é o meio de criação usado por Deus, e não deixa de ser atividade de Deus por ser "natural". Conway Morris chegou a afirmar que o processo não é estritamente aleatório ou contingente; o número de resultados possíveis é bastante restrito.[41]

A primeira crítica da qual tratarei é a que diz que o design inteligente cai na falácia do "Deus das lacunas". De acordo com essa crítica, uma vez que não conseguimos conceber um processo natural capaz de produzir essa estrutura ou subsistema, concluímos que Deus deve tê-la feito de forma direta. Com frequência, essa crítica é combinada com a expectativa de que todas as lacunas sejam simplesmente lacunas em nosso conhecimento (lacunae ignorantiae causā).[42] Houve até quem propusesse que é insultante para o Criador imaginarmos que existe qualquer outro tipo de lacuna além dessa.

A outra crítica teológica é relacionada; consiste na interpretação do design inteligente segundo a qual Deus projetou algumas coisas, mas não projetou outras. Francis Beckwith expõe essa objeção claramente:

o defensor do DI procura detectar exemplos de design na natureza eliminando o acaso e a necessidade (ou lei científica). Isso indica que não há justificativa alguma para dizer que os dois últimos são resultado de uma inteligência que fez existir todo o Universo cujas partes, entre as quais estão suas leis e os acontecimentos que parecem aleatórios, dão a impressão de operar de modo coordenado para alcançar diversos fins.[43]

Para fins de discussão, concordemos que, de fato, existem pessoas que usam esses argumentos falaciosos, que confundem o reconhecimento de que “não sabemos como isso aconteceu” com a declaração de que “é impossível que isso tenha acontecido sem alguma intervenção” ou pensem que “isso foi projetado” e, portanto, “aquilo não foi projetado”. A verdadeira questão não é se alguns procedem desse modo; a questão é se essas tolices são inerentes ao posicionamento em si. Cabe aqui a expressão em latim abusus usum non tollit: “o abuso não impede o uso apropriado”. Fazendo uma analogia biológica, se encontramos um problema em uma espécie, não significa que todo o gênero (ou mesmo toda a família) tenha o mesmo problema; argumentarei que o gênero claramente não tem.[44]

Primeiro, quando perguntamos se podemos identificar o que chamamos de design “em pequena escala”, não estamos logicamente negando o design sistêmico em grande escala. Seria inteiramente justificável para Beckwith, ou McGrath, ou Conway Morris, por exemplo, propor que Deus poderia fazer um mundo projetado por ele para produzir toda espécie de criatura por meio da evolução; elas ainda seriam suas criaturas, produto de sua ação. Aliás, concordo que a passagem em Gênesis a respeito de “espécies” não trata, de maneira alguma, da questão da evolução: se as espécies surgem por meio de algum tipo de processo evolutivo (com ou sem ajuda adicional de Deus), ainda assim é um processo de Deus.[45]

Ao mesmo tempo, pode haver pontos em que o processo projetado não tenha em si mesmo a capacidade de produzir os resultados desejados, como, digamos, na origem da vida (que abrange a instituição de um sistema de processamento de informações),[46] e na origem da mente humana (que participa da transcendência).[47] É improvável que essas sejam lacunae ignorantiae causā, pois há um princípio que mostra por que as naturezas das coisas em questão não são suficientes. Isso significa que vale a pena discutir os argumentos a favor de encontrar lacunae naturae causā nesses pontos; se estiverem equivocados, o equívoco não é óbvio, e os

argumentos merecem mais do que a desconsideração imediata que muitas vezes recebem.

Ademais, essa abertura para encontrar lacunae naturae causā dentro do processo geral não é insulto algum à onipotência do Criador. Como C. S. Lewis observou,

Onipotência significa poder para fazer tudo o que é intrinsicamente possível, e não poder para fazer aquilo que é intrinsicamente impossível. […] Combinações sem sentido de palavras não adquirem sentido repentinamente só porque colocamos antes delas outras duas palavras “Deus pode”. Ainda é fato que todas as coisas são possíveis para Deus: as impossibilidades intrínsecas não são coisas, mas sim, não-entidades.[48]

Vejamos por outro ângulo. Design inteligente não é o mesmo que o argumento de Tomás de Aquino com base na intencionalidade;[49] nem é o mesmo que a apologética exagerada de Paley. Pode ou não ser “ciência”, dependendo de como definimos esse termo. Certamente, porém, a pergunta mais apropriada é se constitui uma verdadeira explicação para o mundo com o qual deparamos. Com certeza parece ser, nos três pontos que G. K. Chesterton destacou:

Nenhum filósofo nega que ainda há um mistério associado a duas grandes transições: a origem do Universo em si e a origem do princípio da vida em si. A maioria dos filósofos tem a lucidez de acrescentar que há um terceiro mistério associado à origem do ser humano em si. Em outras palavras, uma terceira ponte foi construída sobre um terceiro abismo do impensável, quando ingressou no mundo aquilo que chamamos de razão e aquilo que chamamos de volição.[50]

Aqueles que insistem, antes de qualquer investigação, que todas as lacunas são lacunae ignorantiae causā cometem, eles próprios, uma falácia teológica; como Paul Helm observou:

Não é apropriado argumentar, a priori, o que Deus fará ou não com a criação física e dentro dela; antes, como é o caso com qualquer ocorrência factual contingente, é necessário investigar o que Deus já fez.[51]

Talvez, contudo, possamos reconhecer a possibilidade dessas lacunae naturae causā, mas ainda assim esperar que sejam invisíveis para o observador humano. Sem dúvida há uma linha de pensamento cristão que nega que a criação oferece extenso testemunho de seu Criador, mas essa linha não é a principal; também não fala em nome dos críticos do design inteligente com os quais interagi aqui, uma vez que eles usam, de bom grado, argumentos “científicos” para sua teologia natural.[52]

Não obstante, há um motivo pastoral para um interesse nesse “design” que coloca de lado a questão apologética. Lembre-se das várias maneiras pelas quais inferimos que um acontecimento é “especial”. Quanto mais firme for a confiança que temos, legitimamente, de que o resultado deveria ter sido diferente, mais claramente temos o direito de refletir sobre o propósito que talvez esteja por trás do acontecimento, mesmo quando não sabemos de quem talvez seja esse propósito ou qual seja ele.

Trata-se de algo importante para a vida diária, pois levamos a vida em um contexto de aparente arbitrariedade, ou mesmo de ausência de sentido, controlando as coisas que nos sobrevêm. Conforme Helm observou,

Com frequência, há uma nítida disjunção entre a ideia de que Deus está no controle e o aparente caos e falta de sentido da vida e das ocorrências humanas em geral. Será que esse caos não é uma refutação da proposição cristã de que Deus governa o Universo de modo providencial? Seria uma refutação se o conceito de providência constituísse uma hipótese empírica, se fosse desenvolvido apenas a partir da experiência direta de um indivíduo e baseado inteiramente nela. […] Antes, para os cristãos, a confiança na providência de Deus e um entendimento do caráter dessa providência se baseiam naquilo que Deus revelou nas Escrituras, e são confirmados em sua experiência e na experiência de outros.[53]

Não há nada de errado em desejar confirmação que nos assegure de que o propósito que professamos é real, e não apenas uma projeção fantasiosa de nossa parte!

Por exemplo, uma combinação singular de coincidências e de mal-entendidos humanos conduziu uma moça de Seattle ao Massachusetts Institute of Technology (MIT), onde começou a participar de um estudo bíblico “perfeito” para ela, dirigido pelo jovem estudante de pós-graduação com o qual, mais tarde, ela se casou (eu!). Eu não chamaria isso de “milagre”, embora seja grato e reconheça nisso a generosidade de Deus. Contento-me em explicar esses acontecimentos como uma “orquestração” (na qual Deus conhecia de antemão as contingências, as escolhas e até mesmos os equívocos).[54] Durante a adolescência, porém, certa vez saí para procurar cobras junto com um colega herpetólogo e cometi a tolice de sentar-me sobre o capô do lado do passageiro, em um carro em movimento ao longo de uma estrada de cascalho, para servir de localizador. Sinalizei para o motorista que eu tinha avistado uma cobra; ele freou e eu deslizei para frente e caí do capô, diante do pneu da frente que se aproximava. Minha propensão normal teria sido de rolar em sentido anti-horário; por motivos que até hoje não compreendo, rolei em sentido horário e caí em uma vala à direita. A

roda parou um pouco à frente da minha cabeça. Se houvesse me acertado, eu teria morrido, ou no mínimo ficado paralisado. Esse acontecimento foi uma interferência, um resgate por um anjo da guarda, algo mais que uma orquestração? Não sei dizer ao certo, embora tenha minhas suspeitas, mas ainda assim é surpreendente, e impressionante. Um cético pode sempre taxar acontecimentos como esses de “sorte” e desconsiderá-los; a situação epistêmica é análoga à de uma oração respondida.[55]

O ponto-chave em todos os casos, porém, é que o resultado inesperado nos leva a perguntar se estava em ação um propósito abrangente. Como Gandalf diz a Frodo a respeito do fato de Bilbo ter descoberto o anel “por sorte”:

Por trás disso havia algo mais em ação, além de qualquer desígnio de quem fez o Anel. Não posso dizer de modo mais direto: Bilbo estava designado a encontrar o Anel, e não por quem o fez. Nesse caso você também estava designado a possuí-lo. E este pode ser um pensamento encorajador.[56]

Chego, portanto, à seguinte conclusão: aqueles que insistem que todos os acontecimentos são, em princípio, “naturais” assumiram um posicionamento inadequado em todas as dimensões relevantes — teológica, empírica e pastoral. De modo contrastante, a metafísica tradicional cristã nos fornece um modo sólido de refletir sobre a atividade de Deus em todos os acontecimentos. Ou seja, não temos direito algum de declarar, a priori, que é esperável descobrirmos que somente fatores naturais criados são adequados para tudo; como cristãos, certamente temos recursos teológicos para ficarmos contentes caso descubramos, a posteriori, que esses fatores são suficientes para a maior parte das coisas.

O problema torna-se acentuado quando consideramos que nosso discernimento do design em grande escala pode resultar em uma

confirmação mais frágil do que esperamos. Encontrar design nas propriedades do Universo, o chamado ajuste fino, é proveitoso, embora seja difícil saber exatamente quão contingentes são as propriedades físicas do Universo.[57] Lançar mão do design de acontecimentos orquestrados na história do mundo é bastante inconclusivo; como C. S. Lewis observou, sabemos pouco demais para apresentar qualquer coisa que se assemelhe remotamente a uma interpretação confiável desses acontecimentos.[58]

É importante observar, porém, que esses argumentos talvez sejam mais frágeis do que gostaríamos, mas não são pastoralmente inúteis, caso já sejamos teístas. Por exemplo, meus filhos, que são cristãos, podem entender os relatos da ocasião em que escapei por pouco da morte e de como sua mãe foi estudar no MIT como indicações da provisão intencional de Deus para a vida deles.[59]

6. A ação de Deus, cosmovisões e a sociedade mais ampla

Mencionei acima que é controverso se o conceito de design pertence às ciências ou a alguma outra disciplina. Essa é uma pergunta importante; no entanto, ainda mais importante é saber se essas ideias podem ser consideradas uma explicação verdadeira do mundo. Os teístas discutem até que ponto os exemplos de design devem ser considerados em seus argumentos apologéticos para os que são de fora da fé. Desejo concentrar-me, porém, na questão de como atuamos em nossa cultura mais ampla, quando trabalhamos diariamente com pessoas que não compartilham de nossas crenças. Devemos insistir para que reconheçam o design de alguma forma? Podemos, pelo menos, pedir que não descrevam a ciência de forma que essas considerações sejam excluídas logo de início?

Por exemplo, duas das principais organizações para professores de ciências nos Estados Unidos, a National Science Teachers Association (NSTA) e a National Association of Biology Teachers

(NABT), publicaram declarações sobre o ensino da evolução biológica.

A declaração da NSTA (de 2003, reafirmada em 2013) diz:

A evolução no sentido mais amplo leva ao entendimento de que o mundo natural tem uma história e de que mudanças cumulativas ao longo do tempo ocorreram e continuam a ocorrer. […] A evolução biológica refere-se à teoria científica de acordo com a qual todos os seres vivos compartilham de ancestrais dos quais divergiram; é chamada, por vezes, “descendência com modificação”. A evolução biológica também abrange uma gama de mecanismos que levam populações a mudar e a divergir ao longo do tempo, e inclui a seleção natural, a migração e a deriva genética. […]

Não há mais controvérsia entre os cientistas de que a evolução ocorreu e continua a ocorrer. Há controvérsia, porém, a respeito de como a evolução ocorreu…[60]

Em princípio, isso deixa em aberto a questão de onde vêm as mudanças e, desse modo, representa uma abordagem saudável e imparcial à ciência.

Em contrapartida, a declaração da NABT (edição de 2011) é mais categoricamente naturalista:

A biologia evolutiva fundamenta-se nas mesmas metodologias científicas usadas pelo restante das ciências e vale-se apenas de acontecimentos e processos naturais para descrever e explicar fenômenos no mundo natural.[61]

Diz, com efeito, que para alguém ser científico e racional, precisa concordar de antemão que “Todas as lacunas explicativas são somente lacunae ignorantiae causā”.

É imprudente formular, a priori, requisitos não realistas para o que constitui a racionalidade. Faz mais sentido identificar ações e avaliações conhecidamente racionais e discernir, a partir delas, quais são suas características.[62] Sabemos que a avaliação segundo a qual Stonehenge é um exemplo (em pequena escala) de design imposto é racional; e qualquer filosofia disposta a questionar a racionalidade dessa avaliação é, ela própria, enfraquecida pelo conflito entre a filosofia e nosso reconhecimento intuitivo. Temos experiência de rochas, vento e água e dos tipos de arranjos que elas produzem. Reconhecemos em Stonehenge, porém, algo que vai além dessas capacidades naturais; vemos que um arranjo foi imposto aos componentes. Ou considere a assinatura de William Clark na formação de rochas chamada Pompey’s Pillar, em Montana, EUA: não encontramos problema algum em ter certeza de que o próprio Clark assinou a rocha, ou alguém forjou sua assinatura. É simplesmente impossível que consista em um produto da rocha, pois uma mensagem linguística não é produto das propriedades de seu meio. A chave para identificar lacunae naturae causā consiste, portanto, em identificar o princípio que separa o design das propriedades naturais.

Essa abordagem para detectar o design imposto em pequena escala é, sem dúvida, intuitiva, e alguns talvez considerem isso um defeito. Também é possível que nos mostremos cautelosos a respeito de seu uso, uma vez que não temos conhecimento pleno a respeito de todas as propriedades naturais relevantes. Em contrapartida, sabemos o suficiente sobre algumas coisas para falar a respeito delas com segurança. Ademais, observar esse tipo de design imposto não é o mesmo que saber como ou quando o design foi infundido.

A proposição de que todos os apelos à ação divina especial levam à falácia do Deus das lacunas equivale à proposição de que todas as lacunas são lacunas decorrentes de ignorância, ou seja, por trás de toda lacuna há uma explicação inteiramente natural. Ora, podemos dizer, em face disso, que essa não é uma proposição empírica: antes, é uma proposição que impõe limites aos tipos de explicações admitidas para aquilo com que deparamos empiricamente. Suponhamos, porém, que desejemos tornar essa abordagem uma regra na ciência. Essa proposição só poderia ser racional se soubéssemos de antemão que tais lacunas não existem; no entanto, essa afirmação está além dos limites das ciências naturais. Nenhum cientista que rejeite o design em pequena escala deve ser obrigado a dizer que essas lacunas têm uma causa sobrenatural; mas é uma simples questão de honestidade reconhecer a existência das lacunas, digamos, com uma forma de expressão:

Esse objeto ou acontecimento parece ter como causa um agente. Não conheço um processo sem propósito que pudesse ter produzido esse efeito. Não desejo atribuir o efeito a um agente.

Bem ou mal, as ciências ocupam um papel de verdadeira autoridade no discurso público de nossa cultura, pelo menos a ponto de influenciar o que as pessoas considerarão plausível.[63] Isso porque as ciências oferecem uma história de onde viemos e de como chegamos até o ponto em que estamos; também fazem promessas a respeito de como podemos prosseguir a partir deste ponto. Os “novos ateístas” reconhecem esse fato, e se apropriaram indevidamente das ciências para corroborar um relato naturalista das origens. Os providencialistas biológicos também reconhecem esse fato, e colocam uma roupagem teológica sobre a evolução natural.

Stephen Barr, biólogo providencialista, admite: “Seria melhor se mais cientistas simplesmente reconhecessem que existem coisas

que não entendemos a respeito dos meios e dos motivos da evolução”.[64]

Não estou interessado em lançar a culpa exclusivamente sobre esses cientistas.[65] Peço apenas uma abordagem adequada à ciência, como a que a declaração da NSTA oferece, norteada por um pensamento crítico apropriado. Ou seja, o geneticista é especializado no genoma, e o paleontólogo é especializado no registro fóssil. Quando desejam integrar suas descobertas no relato mais amplo do que significa ser humano, seu raciocínio está aberto à análise por pessoas de todo tipo; seu conhecimento não significa que suas integrações superem automaticamente todas as críticas.[66]

Em tal configuração, tenho certeza de que tanto a ciência como os cristãos vão prosperar e se desenvolver.

[1] Este capítulo desenvolve material de meus livros The God of miracles: an exegetical examination of God’s action in the world (Wheaton: Crossway, 2000); e Science and faith: friends or foes? (Wheaton: Crossway, 2003), e de meu artigo “Miracles, intelligent design, and God-of-the-gaps”, Perspectives on Science and Christian Faith 55, n. 1 (March 2003): 22-9.

[2] Rudolph Bultmann, “New Testament and mythology”, in: H. W. Bartsch, org., Kerygma and myth (London, Reino Unido: SPCK, 1964), p. 5. Esse ensaio escrito em alemão foi publicado em 1951; uma versão ligeiramente diferente aparece em Bultmann, The New Testament and mythology and other basic writings (Philadelphia: Fortress, 1984), p. 4-5.

[3] E.g., R. J. Berry, um providencialista: “É provável que todos os milagres sejam suscetíveis a uma explicação não sobrenatural”; veja Science and Christian Belief 9, n. 1, (1997): 77 (uma réplica à resposta de P. Addinall ao artigo anterior de Berry em “The virgin birth of Christ”, Science and Christian Belief 8, n. 2, [1996]: 101-10); Berry, “Divine action: expected and unexpected”, Zygon 37, n. 3, (2002): 717-27. O termo “providencialismo” é de minha autoria: veja Collins, God of miracles, p. 26-9; Robert Larmer, “Miracles, divine

agency, and the laws of nature", Toronto Journal of Theology 27, n. 2 (2011): 267-90, emprega a expressão "complementarismo teísta" com o mesmo sentido.

[4] O ocasionalista G. C. Berkouwer, The providence of God (Grand Rapids: Eerdmans, 1952), p. 196, afirmou que um milagre "não é nada mais do que o fato de Deus, em determinado momento, fazer algo ocorrer de modo diferente do que ele havia determinado que ocorresse até então".

[5] Nosso termo "milagre" vem do latim, miraculum que, por sua vez, é derivado do verbo miror, "admirar". Abrange, portanto, a ideia de uma reação subjetiva de admiração por parte dos observadores; essa ideia, contudo, não está presente de modo uniforme nas passagens bíblicas consideradas descrições de milagres.

[6] E.g., David Hume (1711-1776), Enquiries concerning the human understanding and concerning the principles of morals, edição de L. A. Selby-Bigge (Oxford: Oxford University Press, 1902), p. 114 (seção x.1) [edição em português: Investigações sobre o entendimento humano e sobre os princípios da moral, tradução de José Oscar de Almeida Marques (São Paulo: Unesp, 2004)], definiu "milagre" como "uma violação das leis da natureza", enquanto outros preferem falar de suspensão dessas leis. Ainda outros, como os providencialistas e ocasionalistas, pensam em um acontecimento que tenha relevância pessoal, mas não seja necessariamente distinto em caráter metafísico de acontecimentos comuns (por exemplo, veja Collins, God of miracles, p. 36-9).

[7] Uma discussão exegética e teológica detalhada das opções no cristianismo tradicional pode ser encontrada em Collins, God of miracles, em que concluo que a metafísica escolástica tem as vantagens de ser exegeticamente sólida e vigorosa diante do modernismo e do pós-modernismo. Corroboração da parte de um exegeta para essa análise aparece em Craig Keener, Miracles: the credibility of the New Testament accounts (Grand Rapids: Baker, 2011), e de teólogos filosóficos em Lydia Jaeger, "Against physicalism-plus-God: how creation accounts for divine action in the

world", Faith and Philosophy 29 (2012): 295-312; Robert Larmer, "Miracles, divine agency, and the laws of nature".

[8] Heinrich Schmid, Doctrinal theology of the Evangelical Lutheran Church, tradução para o inglês de Charles Hay; Henry Jacobs (Minneapolis: Augsburg, 1961 [1875]), p. 170-94. Para o mesmo posicionamento de outras alas do cristianismo ocidental, cf. Heinrich Heppe (1820-1879), Reformed dogmatics, tradução para o inglês de G. T. Thomson (Grand Rapids: Baker, 1978 [1950]): p. 251-80; e Alfred Freddoso (católico romano), "God's general concurrence with secondary causes: why conservation is not enough", Philosophical Perspectives 5 (1991): 553-85. Alguns teólogos questionam se é apropriado incluir concorrência, mas, a meu ver, o ensaio de Freddoso é prova de que o termo deve ser incluído. O teólogo presbiteriano William G. T. Shedd, Dogmatic theology (Nashville: Nelson, 1980 [1888-1894]), 1:527-30, 3 vols., fala apenas de preservação e governo, mas sua exposição deixa claro que sua definição abrange concorrência.

[9] A expressão "criação continuada" pode causar confusão, pois autores distintos podem referir-se a coisas distintas ao usá-la. O compêndio reformado de Heppe emprega linguagem semelhante a respeito de "criação continuada", mas acrescenta o esclarecimento: "conservatio deve ser entendido como continuata creatio, fundamentada na mesma ordem de Deus que a Criação. […] Ao mesmo tempo, a preservação não deve ser concebida como criação continuada, como se, pela preservação, a identidade essencial do mundo criado fosse abolida" (Heppe, Reformed dogmatics, p. 257-8).

[10] A expressão "participa graciosamente" é um tanto indefinida; refere-se à confirmação, por Deus, das interações das propriedades causais. Heppe, Reformed dogmatics, p. 258, cita o teólogo suíço J. H. Heidegger (c. 1700) para apresentar uma definição: "concorrência ou cooperação é a operação de Deus por meio da qual ele coopera diretamente com as causas secundárias que dele dependem igualmente para sua essência e sua operação, a fim de

instá-las ou impeli-las à ação e operar em conjunto com elas de maneira adequada à causa primária e adaptada à natureza das causas secundárias".

[11] "A forma de gubernatio divino em que Deus está ativo sem causas secundárias, ou em que ele as emprega de um modo que se desvia de sua designação e atividade ordenada é a realização, por Deus, de um milagre" (Heppe, Reformed dogmatics, p. 263).

[12] Cf. Stephen T. Davis, "God's actions", in: R. D. Geivett; G. R. Habermas, orgs., In defense of miracles (Downers Grove: InterVarsity, 1997), p. 163-77, esp. p. 166. Digo "pelo menos em princípio" e "algumas dessas diferenças", pois é concebível que determinada ação divina especial não seja distinguível para nós de um "acontecimento natural". Alguns eventos claramente distinguíveis, dentro do sistema sobrenaturalista, são a criação ex nihilo, a concepção virginal de Jesus, a transformação da água em vinho e a ressurreição de Jesus.

[13] Cf. Paul Helm, The providence of God (Downers Grove: InterVarsity, 1994), p. 82 [edição em português: A providência de Deus, tradução de Vagner Barbosa (São Paulo: Cultura Cristã, 2007]), que comenta de modo proveitoso: "o sentido exato em que os objetos são distintos de Deus e, no entanto, são sustentados por ele é difícil de esclarecer"; e p. 89: "Deve-se enfatizar que esse ato de sustentar, por ser de caráter metafísico ou ontológico, é fisicamente indetectável". Outros autores fizeram referência ao caráter oculto daquilo que Austin Farrer chama de "junção causal" entre Deus e a criação: veja Farrer, Faith and speculation (London, Reino Unido: A&C Black, 1967), p. 142.

[14] Esses e muitos outros textos são discutidos em detalhes em Collins, God of miracles, caps. 5-7. Essa conclusão é mais forte do que a de Paul Gwynne, Special divine action (Rome: Gregorian University Press, 1996), p. 65, para o qual o material bíblico não é conclusivo.

[15] É comum incluir Colossenses 1.17 com Hebreus 1.3. No entanto, seu enfoque é mais sobre como tudo funciona em conjunto de modo coerente; veja a discussão em Collins, "Colossians 1,17 'hold together': a co-opted term", Biblica 95, n. 1, (2014): 64-87.

[16] Veja também Mateus 1.18,20. Evidentemente, Deus é representado como figura ativa na formação de cada embrião (cf. Sl 139.13); a questão é o modo de seu envolvimento.

[17] Veja ainda A. R. Millard, "The Old Testament and history: some considerations", Faith and Thought 110 (1983): 34-53; Millard, "Sennacherib's attack on Hezekiah", Tyndale Bulletin 36 (1985): 61-77.

[18] Veja Robert Strassler, org., The landmark Herodotus: the histories (New York: Anchor, 2007), p. 184 (nota 2.141.5a).

[19] Para uma abordagem semelhante, veja Stephen S. Bilynskyj, God, nature, and the concept of miracle (tese de doutorado, University of Notre Dame, 1982), p. 104-5, que fala de "poderes naturais".

[20] Compare com a definição semelhante apresentada por Blaise Pascal de "milagre" como "um efeito que excede o poder natural dos meios empregados; e aquilo que não constitui milagre é um efeito que não excede o poder natural dos meios empregados" ("Miracle. C'est un effet qui excède la force naturelle des moyens qu'on y emploie; et non-miracle est un effet qui n'excède pas la force naturelle des moyens qu'on y emploie"), in: Pensées (Paris: Garnier Frères, 1964), nota 804 (nota 891 no sistema de Krailsheimer). Veja também a definição de Gwynne de "ação divina especial" em Special divine action, p. 24: "Deus faz com que determinado resultado seja diferente daquilo que teria sido se houvessem operado apenas fatores naturais criados".

[21] John H. Walton, The lost world of Adam and Eve: Genesis 2–3 and the human origins debate (Downers Grove: InterVarsity, 2015), p. 18 [edição em português: O mundo perdido de Adão e Eva: o

debate sobre a origem da humanidade e a leitura de Gênesis, tradução de Rodolfo Amorim Carlos de Souza (Viçosa: Ultimato, 2016)].

[22] John Rogerson, “The Old Testament view of nature: some preliminary questions”, in: H. A. Brongers et al., orgs., Instruction and interpretation, Oudtestamentische Studiën (Leiden: Brill, 1977), vol. 20, p. 67-84, esp. p. 79, 84.

[23] O papel de milagres fora da Bíblia é controverso, e não entrarei nessa discussão aqui.

[24] Veja Mary Louise Pratt, Toward a speech act theory of literary discourse (Bloomington: Indiana University Press, 1977), p. 136-47.

[25] Cf. Helm, Providence, p. 106-7. A objeção de que milagres são indignos de uma criação plenamente adequada parece depender, com frequência, de uma metáfora para o mundo como máquina ou artefato: seria uma vergonha para o Artífice se precisasse de “ajustes”. Suponhamos, contudo, que mudemos a metáfora e retratemos o mundo como um instrumento musical, e sua história como a melodia (como fez Atanásio, Contra gentes, §38). Não é vergonha alguma para o Artífice que seu instrumento não tenha dentro de si a melodia!

[26] Os fundamentalistas não são os únicos que cometem esse equívoco. Ouvi oradores religiosos na BBC, que poderiam ser descritos adequadamente como anglicanos de esquerda, celebrarem a ignorância a respeito da causa, por exemplo, da queda de raios, ou do tornado no Sul da Inglaterra em 1987, pois deixa espaço para a ação misteriosa de Deus no mundo.

[27] Por exemplo, o subtítulo da obra de Geivett; Habermas, In defense of miracles [Em defesa de milagres], é “Uma argumentação abrangente a favor da ação de Deus na história” (grifo do autor acrescentado ao subtítulo). Embora alguns dos autores da coletânea procurem oferecer um ponto de vista mais nuançado dessa ideia, não obstante, ela mostra um problema no linguajar

popular. Textos das Escrituras como Salmos 119.126, “Já é tempo de o

Senhor

agir”, devem ser entendidos como uma expressão analógica, isto é, o texto fala como se Deus não estivesse fazendo coisa alguma a respeito dos perversos, em vez afirmar que de fato ele não está fazendo coisa alguma.

[28] Ian Barbour, Religion in an age of science (New York: HarperSanFrancisco, 1990), p. 66-71.

[29] John Polkinghorne emprega uma dicotomia semelhante de lacunas em Quarks, chaos, and Christianity (New York: Crossroad, 1994), p. 71-2: descreve lacunas como “porções de ignorância contemporânea” e “porções intrínsecas somente na descrição ascendente a fim de deixar espaço para a ação descendente”. Essa observação é especialmente interessante, pois Polkinghorne não favorece a metafísica escolástica apresentada acima.

[30] C. S. Lewis, Miracles: a preliminary study (New York: Macmillan, 1960), cap. 7, par. 5 [edição em português: Milagres: um estudo preliminar (São Paulo: Mundo Cristão, 1984)].

[31] Para um breve panorama com bibliografia, veja minha obra Science and faith: friends or foes?, cap. 18; veja também David Sedley, Creationism and its critics in antiquity (Berkeley: University of California Press, 2007); e Design in the Bible and the early church fathers (e-book do Discovery Institute, 2009).

[32] Latim: P. Caramello, Summa theologiae (Taurini: Marietti, 1950) [edição em português: Suma teológica (São Paulo: Loyola, 2016), 9 vols.]. Para uma discussão, veja Peter Kreeft, A summa of the summa (San Francisco: Ignatius, 1990), p. 69.

[33] Francis J. Beckwith, “How to be an anti-intelligent design advocate”, University of St. Thomas Journal of Law and Public Policy

4, n. 1, (2010): 35-65, esp. p. 46 (uma versão condensada desse artigo é apresentada como ensaio acadêmico no site BioLogos.org).

[34] É provável que Paley, ao escrever um quarto de século antes da obra de David Hume, Dialogues concerning natural religion (New York: Hafner, 1948 [1779]) [edição em português: Diálogos sobre a religião natural, tradução de Bruna Frascolla (Salvador: UFBA, 2016)], tivesse a intenção de enterrar a argumentação de Hume debaixo de um grande número de exemplos; e há quem considere que ele foi, pelo menos em parte, bem-sucedido: cf. D. L. LeMahieu, The mind of William Paley (Lincoln: University of Nebraska, 1976), p. 29-54, 67-8; David Burbridge, "William Paley confronts Erasmus Darwin: natural theology and evolutionism in the eighteenth entury", Science and Christian Belief 10 (1998): 49-71. Para o propósito deste capítulo, aceito a avaliação de Elliot Sober das objeções de Humme à argumentação a favor do design em Philosophy of biology (Boulder: Westview, 1993), p. 34-5, a saber, que elas não derrotam a forma dessa ideia apresentada por Paley.

[35] Publicado inicialmente em 1802. Em 2006, a Oxford University Press lançou uma nova edição com introdução e notas (edição de Matthew Eddy; David Knight).

[36] Da perspectiva da teologia cristã tradicional, há muitas possíveis críticas à argumentação de Paley, e apresentarei apenas três. Primeiro, ele vai longe demais: ao que parece, imaginava que defender o design implicava discernir o propósito de grande parte da criação e, potencialmente, de toda a criação. O livro de Eclesiastes (como o interpreto, seguindo J. Stafford Wright, "The interpretation of Ecclesiastes", Evangelical Quarterly 18 [1946]: 18-34), nega explicitamente que isso seja possível. Segundo, ao que parece, ele pressupunha uma visão estática da criação, isto é, aquilo que observamos hoje é exatamente igual ao que surgiu do design especial do Criador. Essa ideia não deixa espaço para o desenvolvimento sob fatores naturais (e, possivelmente, sobrenaturais); também não deixa espaço para a realidade do mal humano. E, por fim, tudo indica que Paley supunha que uma gama

relativamente ampla de atributos divinos, entre eles a benevolência, podia ser discernida a partir da ordem criada. Paulo fez referência apenas a "seu eterno poder e sua natureza divina" (Rm 1.20).

[37] Tradução de John Green (São Paulo: M. Claret, 2005).

[38] De modo estrito, a situação na verdade é mais complexa que isso: muitos dos exemplos de Paley parecem dizer, com efeito: "Não consigo imaginar uma situação natural que pudesse ter produzido esse fenômeno", enquanto Darwin respondeu: "Mas eu consigo". Darwin descreveu a variação em combinação com a seleção natural como mecanismos que poderiam ter produzido essas estruturas; nunca apoiou a transição de modalidade do imaginável para o possível, muito menos do plausível para o provável. Antes, afirmou: "Não vejo por que não poderia ser desse modo", transferindo o ônus da prova; e não apresentou nenhum teste empírico para a possibilidade proposta.

[39] No capítulo final de A origem, de Darwin (6. ed.), ele afirma que, a seu ver, suas ideias não devem "abalar as percepções religiosas de ninguém", e fala do processo evolutivo como "leis impressas sobre a matéria pelo Criador".

[40] Em Center for Science and Culture, "Frequently asked questions", Discovery Institute, disponível em: www.discovery.org/id/faqs/, acesso em: 31 ago. 2016.

[41] Beckwith, "How to be an anti-intelligent design advocate"; Alister McGrath, A fine-tuned universe (Louisville: WJK, 2009) [edição em português: O ajuste fino do Universo: em busca de Deus na ciência e na teologia, tradução de Rodolfo Amorim (Viçosa: Ultimato, 2017)]; Simon Conway Morris, "The Boyle Lecture 2005: Darwin's compass: how evolution discovers the song of creation", Science and Christian Belief 18 (2006): 5-22.

[42] Existem inúmeros exemplos dessa acusação: e.g., a resenha de Michael Roberts da obra de Behe, Darwin's black box in: Science and Christian Belief 9, n. 2, (1997): 191-2, e sua réplica a uma

resposta para esse resenha, Science and Christian Belief 10, n. 2, (1998): 189-95; Richard Bube, “Seven patterns for relating science and theology”, in: Michael Bauman, org., Man and creation: perspectives on science and theology (Hillsdale: Hillsdale College, 1993), p. 75-103, esp. p. 83-6; Robert Pennock, Tower of Babel: the evidence against the new Creationism (Cambridge: MIT, 1999), p. 163-72.

[43] Beckwith, “How to be an anti-intelligent design advocate”, 47. Veja também Conway Morris, “Darwin’s compass”, 9: “O DI certamente é a opção do deísta”. Nenhum deles apresenta exemplos reais de um defensor informado do design inteligente que tenha cometido esse equívoco.

[44] Na verdade, Beckwith deveria começar tratando de uma questão mais básica, a saber, se a versão à qual ele tem objeções é um exemplar malformado da espécie. Infelizmente, ele omite essa ideia, provavelmente porque não conseguiu explicar os diferentes níveis em que “design” talvez seja um fator.

[45] Expliquei essa questão em meus comentários sobre o ensaio de Denis Lamoureux in: Michael Barrett; Ardel B. Caneday, orgs., Four views on the historical Adam (Grand Rapids: Zondervan, 2103), p. 73-4.

[46] Esse é um tema importante de Stephen Meyer em vários textos, e.g., Signature in the cell: DNA and the evidence for intelligent design (New York: HarperCollins, 2009).

[47] Lewis desenvolveu essa argumentação em vários textos; veja meu estudo em “A peculiar clarity: how C. S. Lewis can help us think about faith and science”, in: John West, org., The magician’s twin: C. S. Lewis on science, scientism, and society (Seattle: Discovery Institute Press, 2012), p. 69-106. Lewis lançou mão de Arthur James Balfour, Theism and humanism (New York: Hodder & Stoughton, 1915); entre figuras importantes que concordam com Lewis temos Alvin Plantinga, Warrant and proper function (New York: Oxford University Press, 1993); Thomas Nagel, Mind and cosmos: why the

materialist neo-darwinian conception of nature is almost certainly false (New York: Oxford University Press, 2012). De modo conciso e vigoroso, Robert Larmer, “Theistic complementarianism and Ockham’s razor”, Philosophia Christi 7, n. 2, (2005): 503-14.

[48] Lewis, The problem of pain (New York: Macmillan, 1962), cap. 2 [edição em português: O problema do sofrimento, tradução de Alípio Franca (São Paulo: Vida, 2006)].

[49] Alguns críticos tomistas do design inteligente dão grande atenção a esse ponto, como se fosse um golpe decisivo. Para uma crítica incisiva desses argumentos, veja Robert C. Koons; Logan Paul Gage, “St. Thomas Aquinas on intelligent design”, Proceedings of the American Catholic Philosophical Association 85 (2012): 79-97. Devemos observar ainda, como crítica, que a versão de Atanásio de uma argumentação a favor do design, que volta o foco para a coerência de elementos de outro modo díspares que formam o mundo, afirma que esse seria um resultado inesperado, a menos que uma inteligência houvesse imposto coerência (veja seu texto Contra gentes, §37.1-3). Portanto, os dois tipos de design que podemos discernir, em grande e em pequena escala, não estão distantes um do outro como Beckwith sugeriu!

[50] G. K. Chesterton, The everlasting man (Garden City: Doubleday, 1955 [1925]), p. 27 [edição em português: O homem eterno, tradução de Almiro Pisetta (São Paulo: Mundo Cristão, 2010)].

[51] Helm, Providence, p. 76.

[52] Para um exemplo dessa negação, veja Neil MacDonald, Metaphysics and the God of Israel: systematic theology of the Old and New Testaments (Grand Rapids: Baker, 2006), p. 36 (que lança mão de Karl Barth).

[53] Helm, Providence, p. 223.

[54] Todos os cristãos professam essa presciência, embora discordem do modo exato como deva ser descrita em relação à soberania de

Deus; não estou adjudicando essa questão aqui. Um deísta talvez tenha problemas com a implicação de que Deus se interessa por todos os detalhes da vida, mas os cristãos fazem questão de insistir nessa ideia.

[55] Apresento uma breve discussão dessa questão em Collins, God of miracles, cap. 9.

[56] J. R. R. Tolkien, The fellowship of the ring (Boston: Houghton-Mifflin, 1982), livro 1, cap. 2, p. 65 [edição em português: A sociedade do anel, tradução de Lenita Maria Rimoli Esteves; Almiro Pisetta (São Paulo: Martins Fontes, 2001), vol. 1].

[57] Como diz Conway Morris, "Darwin's compass", p. 8, a respeito do ajuste fino: "Tudo isso tem aparência de design: os físicos têm razão de ser cautelosos, e a infinidade invisível de multiversos é sempre popular".

[58] C. S. Lewis, "Historicism", in: Walter Hooper, org., Christian reflections (Grand Rapids: Eerdmans, 1967), p. 100-13, ao mesmo tempo que observa que o cristianismo considera a história "uma narrativa com uma trama bem definida" (p. 103), mostra como é desarrazoado supor que alguém que não é profeta seja capaz de interpretar de que maneira um acontecimento individual se encaixa nessa narrativa.

[59] Portanto, não era necessariamente equivocado o piedoso James Murray, principal figura na edição do Oxford English Dictionary, considerar sua vida toda como preparação, por Deus, para seu trabalho com o dicionário, embora seja possível discordar de sua avaliação da importância dessa tarefa (como filólogo, não discordo!). Veja Simon Winchester, The meaning of everything: the story of the Oxford English Dictionary (Oxford: Oxford University Press, 2003), p. 134.

[60] National Science Teachers Association, "NSTA position statement: the teaching of evolution", 2003, disponível em:

http://www.nsta.org/about/positions/evolution.aspx, acesso em: jan. 2016.

[61] National Association of Biology Teachers, “NABT position statement on teaching evolution”, adotado em 1995 e modificado em 1997, 2000, 2004, 2008, e 2011, disponível em: http://www.nabt.org/websites/institution/?p=92, acesso em: jan. 2016. Versões anteriores afirmavam que “a seleção natural […] não tem direção ou objetivo específico”, mas essa declaração foi removida e, portanto, pelo menos deixa-se espaço para uma intepretação teleológica de todo o processo.

[62] Reconheço a influência de Mikael Stenmark, Rationality in science, religion, and everyday life (Notre Dame, Estados Unidos: University of Notre Dame, 1995); ele enfatiza que nosso critério de racionalidade deve descrever algo possível de ser realizado por pessoas comuns.

[63] É necessário observar que a definição de ciência fornecida na declaração da NABT se parece mais com um exercício de uso de poder social do que com algo que um filólogo como eu consideraria lexicografia histórica e empírica.

[64] Stephen Barr, “The miracle of evolution”, First Things 160 (February 2006): 30-3.

[65] Colin A. Russell, “The conflict metaphor and its social origins”, Science and Christian Belief 1, n. 1 (1989): 3-26, documenta a forma como Thomas Huxley et al. travaram uma batalha para arrancar a supremacia cultural das mãos do clero. Seria errado culpar biólogos em geral por isso.

[66] Compare com a observação de C. S. Lewis, “Is progress possible?”, in: Lewis, God in the dock, edição de Walter Hooper (Grand Rapids: Eerdmans, 1970), p. 315 [edição em português: Deus no banco dos réus (São Paulo: Thomas Nelson Brasil, 2018)]: “Tenho receio de especialistas no poder, pois são especialistas que se pronunciam fora de suas especialidades. Que os cientistas nos

falem de ciências. Mas o governo abrange questões sobre o bem para as pessoas e a justiça, e que coisas vale a pena obter a que preço; e sobre esses assuntos, a instrução científica não confere valor adicional à opinião de um indivíduo”.

23

Evolução teísta e o problema do mal natural

Garrett J. DeWeese

RESUMO

O “mal natural” refere-se à dor e ao sofrimento causados por processos naturais, em contraste com o “mal moral”, ou seja, os atos perversos de indivíduos moralmente responsáveis. A quantidade de sofrimento decorrente de causas naturais parece mostrar que a existência de um Deus onipotente, onisciente e onibenevolente é impossível ou, pelo menos, altamente improvável. Por isso, até tempos recentes, teólogos, filósofos e apologistas cristãos consideravam importante mostrar que Deus não era diretamente responsável pelo sofrimento e pela morte causados pelo mal natural. No entanto, os cristãos conservadores que adotaram a evolução teísta não consideram necessário “isentar” Deus da responsabilidade direta pelo mal natural. Se o mal natural é necessariamente parte da história evolutiva, e se a evolução é o processo instituído por Deus, segue-se que Deus é a causa direta do mal natural — ele faz parte de seu plano. Veremos, porém, que os opositores da evolução teísta apresentam explicações muito

melhores para o mal natural, explicações que não tornam Deus a causa direta da dor e da morte resultantes desse mal.

. . . . .

O “mal natural” refere-se à dor e ao sofrimento causados por processos naturais, em contraste com o “mal moral”, ou seja, os atos perversos de pessoas moralmente responsáveis. Sem dúvida, o mal natural existe, como se vê em uma amostra extraída dos noticiários:

26 de dezembro de 2004, Sumatra, Indonésia. Um terremoto submarino de magnitude 9.3 e um tsunami mataram mais de 230 mil pessoas em quatorze países.

12 de janeiro de 2010, Léogâne, Haiti. Um terremoto de magnitude 7.0 deixou mais de 310 mil mortos, 300 mil feridos e 1 milhão de desabrigados.

AIDS: estima-se que 25 milhões de pessoas morreram e 14 milhões de crianças ficaram órfãs só no Sul da África.

A litania trágica poderia prosseguir, mas a lista nem sequer começaria a transmitir a dor, o sofrimento, o medo e o horror causados por acontecimentos como esses. O teísta, especialmente o cristão, tem diante de si um sério desafio: Como é possível Deus, o Criador do Universo, não ser diretamente responsável pelo mal? Como pode tanto sofrimento devido a causas naturais não mostrar que a existência de um Deus onipotente, onisciente e onibenevolente é impossível, ou pelo menos, extremamente improvável? Esse é, em resumo, o problema do mal natural.[1]

I. Considerações preliminares

Por que devemos chamar de “mal” acontecimentos como os que são descritos acima? O termo em si não implica agentes morais? Creio que a resposta, tecnicamente, é sim. No entanto, continuarei a usar a expressão “mal natural”. É a terminologia tradicional, e o problema que ela apresenta é relevante. Deixe-me estipular, portanto que, ao falar de “mal natural”, tenho em mente qualquer acontecimento que cumpra as três condições a seguir: (1) o acontecimento causa sérios danos físicos ou mentais a um ser senciente que resultam em dor intensa ou morte; (2) não é causado diretamente por um agente moral e (3) não é um caso de “dor útil”, ou seja, de dor que serve de indicador positivo para um ser senciente de uma condição potencialmente prejudicial. De acordo com esses conceitos, portanto, o mal natural abrange não apenas desastres naturais como os que mencionamos acima, mas também sofrimento animal, como no caso de um corço que sofre queimaduras graves em um incêndio florestal causado por um raio e experimenta dor intensa antes de morrer.[2] Também abrange acontecimentos como um tornado que derruba uma árvore, fato que resulta na morte de uma pessoa, mesmo que a árvore devesse ter sido removida porque havia sinais visíveis de apodrecimento. A negligência contributiva de um ser humano não remove esse acontecimento da categoria de mal natural da forma como o entendo aqui. E, sem dúvida, a dor pode servir de advertência, para seres humanos e animais, de uma condição de possível dano, quer no interior do organismo, quer no ambiente exterior. A reação de dor pode ser extremamente desagradável, mas uma vez que faz parte da fisiologia em seu devido funcionamento, não considerarei “dor útil” na categoria de mal natural.

Até pouco tempo atrás, exceto quando o problema era enfiado em uma caixa com o rótulo “mistério”, teólogos, filósofos e apologistas cristãos usavam uma de duas estratégias, ambas formuladas com o

propósito de mostrar que Deus não é diretamente responsável pelo sofrimento e pela morte causados pelo mal natural. Uma teodiceia procura explicar quais são, de fato, os motivos de Deus para permitir o mal, enquanto uma defesa é algo mais modesto, e procura apenas apresentar um motivo logicamente possível pelo qual Deus poderia ter permitido o mal.[3] No entanto, um número cada vez maior de cristãos conservadores tem adotado a evolução teísta, e não pensa em "isentar" Deus da responsabilidade pelo mal natural. Se o mal natural é, necessariamente, parte da história evolutiva, e se a evolução é o processo instituído por Deus para, no final, redundar em criaturas na Terra com as quais ele pudesse se relacionar, segue-se que Deus é a causa direta do mal natural; esse mal faz parte de seu plano.

Neste capítulo, tenho três objetivos. Primeiro, farei um levantamento da resposta da evolução teísta para o problema do mal natural e proporei que a resposta é seriamente inadequada, pois torna Deus responsável direto pelo mal natural. Segundo, depois de tratar sucintamente de duas respostas criacionistas,[4] entrarei em alguns detalhes a respeito de uma terceira resposta, a "defesa do processo livre". Considero a argumentação a favor do processo livre uma defesa (daí o nome), e não uma teodiceia. Não chegarei a dizer, porém, que ela seja a razão(ou a única razão) pela qual talvez Deus permita o mal natural. Antes, afirmarei, de forma mais modesta, que oferece aos criacionistas uma defesa não apenas logicamente possível, mas também bastante plausível, com forte corroboração empírica. Terceiro, minha proposição final será de que os criacionistas têm explicações muito melhores para o mal natural do que a evolução teísta, explicações segundo as quais Deus não é diretamente responsável pelo mal. Já e somente por esse motivo, o criacionismo deve ser preferido à evolução teísta.

II. Evolução teísta e mal natural

Os defensores da evolução teísta costumam estar comprometidos com diversas teses importantes:

1. Não existiram indivíduos — Adão e Eva — que foram os progenitores de toda a raça humana. George Murphy afirma que “As evidências genéticas agora apontam fortemente para uma população humana mínima de pelo menos cinco mil indivíduos, em qualquer dado momento da história”.[5] De acordo com Dennis Lamoureux (em uma clássica inferência falsa), “A criação de Adão e Eva do nada baseia-se em ciência antiquada e, portanto, o primeiro homem e a primeira mulher nas Escrituras nunca existiram”.[6] R. J. Berry é inequívoco: “Sem sombra de dúvida, a ciência exclui [a tese de] um só progenitor (ou par de progenitores) da humanidade”.[7] Essa tese é um corolário da descendência comum, e leva diretamente à tese seguinte.

2. Não houve “Queda” da humanidade, em dado momento, de um estado de inocência para o pecado. Murphy escreve:

Uma vez que os primeiros seres humanos foram produto de uma longa história evolutiva que, em certos aspectos, provavelmente incentivava comportamentos competitivos e egoístas, a ideia de um estado inicial de “retidão original” é implausível. Diante disso, é necessária a modificação da ideia de um pecado inicial dentro da história (“pecado original originado”), e a explicação tradicional para o mal moral precisa ser revisada.[8]

Lamoureux descarta quaisquer nuanças:

Primeiro, Adão jamais existiu. […] Segundo, como jamais existiu, Adão nunca pecou. Consequentemente, o pecado não entrou no mundo por causa de Adão. Terceiro, Adão nunca recebeu de Deus a

sentença de sofrimento e morte. Como foi dito, ele não existiu e, em decorrência disso, a capacidade de pecar também não; portanto, nunca foi condenado por sua transgressão.[9]

As implicações dessa ideia para as origens do mal moral humano (o pecado) são profundas, especialmente à luz de passagens como Romanos 5.12-21, embora sejam tema de outros capítulos da presente obra.[10] Nosso interesse aqui, porém, é no fato de que os proponentes da evolução teísta, ao negarem a Queda no espaço e no tempo, não podem usar (e de fato não usam) a Queda como explicação, defesa ou teodiceia do mal natural. Essa é a terceira tese.

3. O "mal" em nosso mundo não pode ser atribuído, em última análise, a uma "Queda". O mal natural não pode ser consequência da "maldição" de Deus sobre a criação depois da "Queda". Lamoureux insiste: "Para concluir, não existe problema algum de pecado-morte. Adão nunca existiu e, portanto, o sofrimento e a morte não entraram no mundo como juízo divino por transgressão".[11] Em outra parte, ele argumenta:

A ciência realizou avanços extraordinários na compreensão do mundo natural, desde o século 16 e desde a crença de Calvino em uma Queda cósmica. O registro fóssil oferece evidências impressionantes de que predação, sofrimento e morte estavam presentes na Terra centenas de milhões de anos antes do surgimento dos seres humanos e seus pecados. A geologia também fornece evidências incontestáveis de que inundações, secas e eras glaciais ocorreram ao longo de toda a história da Terra, mostrando que não são "frutos do pecado". E a ciência ambiental revela que "insetos nocivos" desempenham um papel fundamental na manutenção do equilíbrio ecológico.[12]

Também neste caso, há sérias implicações para a interpretação de textos como Romanos 8.18-28, que serão tratadas em outro capítulo.[13] Fica evidente, porém, que de acordo com a evolução teísta, a Queda não é capaz de explicar o mal natural. Aliás, ao que parece, a evolução exige que o mal natural ocorra, e essa é a quarta tese.

4. Durante a história de 4,55 bilhões de anos do planeta Terra, e a história de 3,8 bilhões de anos da vida na Terra, acontecimentos naturais cataclísmicos, predação, dor e morte acompanharam, necessariamente (e, por vezes, impeliram) a evolução da vida. Bethany Sollereder observa:

A história evolutiva mostrou de que maneira as devastações do passado — como os grandes eventos de extinção e o desenvolvimento das relações predador-presa — geraram grande quantidade de biodiversidade e valores físicos. Nas palavras poéticas de Holmes Rolston, “os dentes do puma esculpiram os membros do cervo de patas velozes”.[14]

Em um artigo envolvente sobre a função ecológica da morte orgânica, John R. Wood pergunta: “Podemos conceber qualquer ecossistema operante, em qualquer das extensões de tempo propostas (de dias a milênios a bilhões de anos), que funcione sem a morte de organismos? Não debaixo de quaisquer condições ecológicas que tenhamos experimentado ou teorizado”.[15]

5. Tendo em conta os itens acima, o mal natural é visto como a forma inerente escolhida por Deus para criar; não é necessária teodiceia ou defesa alguma. Sollereder diz: “Ao que parece, Deus escolheu usar um processo evolutivo para criar o mundo, embora seja repleto de sofrimento, morte e extinção”, e depois pergunta: “Por quê?”.[16] Sua resposta pressupõe a veracidade da evolução teísta. Ao fazer referência à obra de Christopher Southgate,[17] ela

imagina que “a evolução é não apenas a única opção disponível para encher a Terra, mas talvez seja também a única forma de dar origem a seres que um dia povoarão o céu”.[18] Keith Miller conclui: “A criação é boa, e a morte e a dor nela inseridas fazem parte da vontade e do propósito de Deus para ela. A criação não é uma coisa decaída a ser conquistada e controlada, mas uma dádiva divina que devemos servir, governar e desfrutar como administradores de Deus”.[19]

William Dembski resume: “Ao deixarem que a seleção natural darwiniana sirva de substituta para o designer, os evolucionistas teístas podem atribuir todos os designs defeituosos ou malignos à evolução. Para eles, essa abordagem deve resolver o problema do mal natural”.[20] E conclui: “Como resultado, a evolução, com ou sem Deus, não faz nada para amenizar o problema do mal”.[21]

III. Respostas criacionistas

Como observei, proponho que os criacionistas têm explicações melhores para o mal natural e, portanto, têm uma teodiceia ou uma defesa contra a acusação de que Deus é diretamente responsável pelo mal.[22]

Os criacionistas da Terra jovem têm uma resposta na ponta da língua. Uma vez que o Universo, e, portanto, a Terra, são muito mais jovens do que o consenso científico, com cerca de dez mil anos, a evolução é claramente impossível. Logo, necessariamente existiu um par humano inicial, Adão e Eva. Ademais, os criacionistas da Terra jovem apegam-se firmemente a uma interpretação literal de Gênesis 1—3, que abrange uma Queda no espaço e no tempo que foi responsável por introduzir o mal na Criação “muito boa” de Deus. O responsável pelo sofrimento e pela morte no mundo natural é o pecado humano, não são os processos de evolução planetária ou biológica.[23]

Para muitos cristãos conservadores, porém, as evidências científicas favorecem fortemente um Universo antigo (com cerca de 13,8 bilhões de anos) e uma Terra antiga (com cerca de 4,55 bilhões de anos). A seu ver, não há uma doutrina teológica que implique uma Terra jovem, e uma hermenêutica coerente não exige que Gênesis 1 retrate, literalmente, dias consecutivos de 24 horas.[24] Minha explicação abaixo é apresentada a partir da perspectiva criacionista da Terra antiga.

IV. Uma defesa do "processo livre"

Uma defesa tradicional para o problema do mal moral é a defesa do livre-arbítrio.[25] O teólogo e cientista John Polkinghorne propõe uma estratégia semelhante para tratar do mal natural:

O mal moral e o mal físico do mundo são resultantes da liberdade dada por Deus à humanidade, e para todo o processo físico em desenvolvimento, respectivamente. [A] defesa do livre-arbítrio, que diz respeito ao mal moral, precisa ser expandida por uma defesa de processo livre, que diz respeito ao mal físico.[26]

Neste capítulo, aceitarei a sugestão de Polkinghorne e procurarei mostrar como essa defesa do processo livre talvez seja possível.[27] Desenvolverei uma defesa do processo livre em três estágios. Começarei com a proposição de que os sistemas caóticos em nosso mundo tornam o mal natural possível. Em seguida, mostrarei que Deus pode ter bons motivos para haver criado um mundo como esse, mesmo com a possibilidade de mal natural. Proporei, ainda, que nem mesmo Deus pode criar um mundo em que o mal natural

jamais ocorra. Por fim, refletirei sobre algumas implicações dessa argumentação.

1. Processos livres

O primeiro estágio da defesa do processo livre propõe:

(1) O mundo natural é um mundo dinâmico, composto de um grande número de sistemas dinâmicos dissipativos não lineares e sensivelmente dependentes de condições iniciais.

(2) Os sistemas dinâmicos dissipativos não lineares podem, diante de uma alteração mínima das condições iniciais, perder equilíbrio e comportar-se de maneiras extremamente irregulares.

(3) Os sistemas extremamente irregulares no mundo natural causam mal natural.

Esclarecimento dos conceitos

Primeiro, ao falar de “mundo dinâmico”, refiro-me simplesmente a um mundo que pode mudar com o passar do tempo. Um “sistema dinâmico dissipativo não linear” é, mais precisamente, um conceito matemático que seleciona um sistema que se altera com o passar do tempo (dinâmico), é aberto e troca energia com seu ambiente

(dissipativo), e no qual elementos em desenvolvimento não estão ligados de modo regular, direto, e proporcional (ou seja, estão ligados de modo não linear). A ideia central, porém, é que um sistema dinâmico é sensivelmente dependente de condições iniciais. Esses sistemas apresentam o fenômeno do caos determinista: diferenças minúsculas nas condições iniciais produzem resultados amplamente divergentes.[28] Os sistemas dinâmicos sensivelmente dependentes desse modo das condições iniciais são chamados "sistemas caóticos". No texto a seguir, usarei com frequência simplesmente a expressão "mundo dinâmico" para me referir a um mundo que contém esse tipo de sistema. E me referirei a esses sistemas como "processos livres".

Eis um exemplo. Alguma vez, todos nós provavelmente já tentamos equilibrar uma vassoura de ponta-cabeça na palma da mão. A princípio, é fácil manter a vassoura relativamente estável, mas, cedo ou tarde, as condições iniciais do sistema são alteradas por variações nas correntes de ar ou leves tremores da mão ou do braço, e precisamos fazer correções cada vez maiores até que, por fim, o equilíbrio é inteiramente perdido e a vassoura cai.

Em 1972, o meteorologista Edward Lorenz fez seu famoso discurso para a American Association for the Advancement of Science intitulado "Predictability: does the flap of a butterfly's wings in Brazil set off a tornado in Texas?" ["Previsibilidade: a batida das asas de uma borboleta no Brasil desencadeia um tornado no Texas?"].[29] A ideia é simples, mas as implicações são surpreendentes. Imagine que pudéssemos dividir a troposfera em cubos com pouco mais de 30 centímetros de lado, e que em cada canto de cada cubo de ar pudéssemos colocar um sensor. Cada sensor transmitiria para um imenso supercomputador todos os dados meteorológicos relevantes: pressão atmosférica, temperatura, umidade, velocidade do vento, e assim por diante. Uma vez que a Terra estivesse coberta com essa enorme rede de sensores, será que com um "mapa" tão preciso da atmosfera, seríamos capazes de prever com exatidão as condições do tempo em qualquer parte da Terra? Não, é a resposta: o movimento das asas de uma borboleta em um cubo, digamos no

Brasil, poderia alterar as condições iniciais nos cubos ao redor, com resultados extremamente imprevisíveis em outros lugares. Como resultado do experimento mental de Lorenz, os sistemas caóticos receberam o nome “efeito borboleta”.[30]

É importante entender que sistemas caóticos não são aleatórios. Esses processos livres podem, com frequência, ser descritos por equações diferenciais. No entanto, a classe de equações diferenciais que podem ser resolvidas é bastante pequena. Equações diferenciais não lineares, aquelas que descrevem o comportamento de sistemas dinâmicos não lineares, geralmente são insolúveis. Na prática, são empregados métodos numéricos para aproximar uma solução de um grau suficiente de precisão diante de condições iniciais especificadas e outras limitações teóricas. O estudo do caos, juntamente com o desenvolvimento de computadores potentes, abriu uma classe ampla de equações diferenciais antes intratáveis para novas técnicas matemáticas. No entanto, o grau de dependência das condições iniciais com frequência está abaixo da sensibilidade de nossos instrumentos mais precisos. Em cálculos numéricos da evolução do sistema com o passar do tempo (e.g., em um programa de computador), erros de arredondamento no menor valor decimal influenciam drasticamente o resultado final. E não importa o quanto os estados iniciais de dois sistemas dinâmicos não lineares sejam parecidos, sempre haverá um terceiro estado entre os dois que evoluirá de modo amplamente divergente. Portanto, embora os sistemas caóticos não sejam aleatórios, são, do ponto de vista humano, imprevisíveis.

Mais uma observação importante a respeito dos sistemas caóticos: pode acontecer de eles se comportarem de modo bastante ordenado durante certos períodos, mas tornarem-se drasticamente desordenados, com características comumente associadas ao uso do termo “caos” no linguajar comum. Um registro gráfico do comportamento de sistemas caóticos geralmente mostra regiões de ordem e regiões de desordem.[31] A presença de um grande número de sistemas caóticos interativos entre si no mundo não significa que o caos, entendido como comportamento desordenado e confuso,

sempre prevalecerá. Em outras palavras, os sistemas caóticos não são necessariamente caóticos; antes, os sistemas caóticos implicam a possibilidade de um comportamento caótico.

Defesa das premissas

A premissa (1) afirma que nosso mundo é constituído de um grande número de sistemas caóticos que interagem entre si. Mas será que é mesmo assim? A resposta é claramente afirmativa. Há muitos sistemas caóticos. Nas últimas cinco décadas, aproximadamente, houve progresso tremendo na descoberta, análise e entendimento dos sistemas caóticos. As condições do tempo atmosférico, é claro, como também outros fenômenos no mundo são sistemas caóticos. O comportamento do sistema de suspensão independente de automóveis; a propagação de impulsos elétricos pelos músculos do coração; as variações do mercado de ações; os impulsos de neurônios no cérebro; o equilíbrio de populações de espécies em ecossistemas; a turbulência gerada pela asa de um avião; a alocação de equipes de venda versus equipe de produção em indústrias; a sobreposição de formas de ondas, como em interferências de difusão — todos esses itens correspondem à definição clássica de sistemas caóticos; todos são sensivelmente dependentes de condições iniciais. As pesquisas comuns e científicas mostram que, de fato, habitamos um mundo dinâmico, repleto de processos livres.

De acordo com a premissa (2), esses sistemas livres podem sair do controle e, de acordo com a premissa (3), o resultado desse descontrole é, com frequência, o mal natural. Por exemplo, condições meteorológicas imprevisíveis em longo prazo exercem um impacto sobre plantações que, por sua vez, influenciam a oferta e a demanda, mudam a logística do transporte de alimentos para os mercados, geram variações econômicas inesperadas e até causam migrações em grande escala de animais ou mesmo de populações

humanas. Fatores ambientais variáveis exercem impacto sobre a mutação e transmissão de doenças, levam à produção de bactérias resistentes a medicamentos e à possibilidade de uma pandemia. Placas tectônicas causam terremotos e tsunamis e desencadeiam furor vulcânico que destrói florestas e cidades. E assim por diante.

Nosso mundo de sistemas caóticos que interagem entre si é um lugar muito mais imprevisível e desordenado do que imaginávamos.

2. A excelência dos processos livres

A segunda parte da argumentação apresenta as seguintes premissas:

(4) Um mundo dinâmico em que seres livres podem exercitar genuína criatividade e, com isso, produzir efeitos verdadeiramente inéditos, é melhor do que um mundo estático.

(5) Era desejável para Deus criar um mundo dinâmico.

É fácil entender por que um mundo constituído de processos dinâmicos livres que interagem entre si é um mundo em que existe a possibilidade do mal natural. No entanto, a premissa (4) afirma que esse mundo é melhor do que um mundo no qual o mal natural não é possível e, de acordo com a premissa (5), era desejável para Deus criar esse mundo. De que maneira as premissas (4) e (5) podem ser defendidas?

Considerações biológicas

Várias linhas de argumentação corroboram a proposição de que um mundo dinâmico é melhor do que um mundo estático; veremos apenas duas. A primeira diz respeito à neurofisiologia. Nos mamíferos, a propagação de impulsos elétricos nos músculos cardíacos é sensivelmente dependente de condições iniciais; é um sistema caótico. E em todos os mamíferos com certa complexidade cerebral, a atividade neural também é um sistema caótico. Fortes evidências empíricas apontam para a conclusão de que é benéfico para a vida, talvez até essencial, que esses sistemas sejam caóticos. Considere a atividade neuromuscular do coração, uma propagação tridimensional complexa de sinais elétricos. Nesse caso, o comportamento caótico permite que o organismo lide com doenças cardíacas e pequenos enfartos. Se a propagação neuroelétrica fosse linear, qualquer interrupção ou perturbação da fisiologia do coração, como a que é causada por qualquer uma dentre várias arritmias, seria fatal. No entanto, uma vez que a propagação é caótica, uma pequena mudança nas condições iniciais produz um comportamento bastante diferente e, desse modo, permite a ocorrência de vários eventos cardíacos anormais sem provocar danos sérios ao coração ou morte.[32]

Considerações semelhantes aplicam-se aos impulsos neurais no cérebro complexo de mamíferos superiores e seres humanos. O número astronômico de vias possíveis no cérebro tornaria extremamente problemáticos os pensamentos, as sensações e especialmente as memórias caso os impulsos neurais fossem um fenômeno linear, mesmo que usasse uma estrutura complexa de rede em árvore semelhante aos algoritmos usados em vários aplicativos de computador.[33] Se a rede neural do cérebro fosse uma estrutura linear ou uma rede em árvore ordenada, é de se duvidar que fosse possível recuperar boa parte da atividade cerebral em uma área atingida até mesmo por um dano cerebral pequeno. Vias não lineares, em contrapartida, oferecem esperança de

restabelecimento da devida função cerebral. Evidências empíricas mostram que, quando há trauma, a recuperação tanto do coração como do cérebro é acelerada, ou talvez até possível, pela estrutura dinâmica não linear das respectivas vias neurais.[34] Aliás, a vida em si, ou pelo menos a vida com a complexidade como a que conhecemos em mamíferos superiores e seres humanos, depende de sistemas fisiológicos caóticos.

Outra linha de raciocínio segundo a qual os processos livres são desejáveis em nosso mundo é uma argumentação estética que diz respeito a novidade e criatividade. Se o mundo natural fosse estático, ou mesmo linearmente mecanicista, em vez de ser não linearmente dinâmico, podemos supor que os processos naturais não seriam capazes de produzir resultados inéditos. Árvores e samambaias, flocos de neve e nuvens, praias e rostos seriam todos previsíveis, talvez com apenas um pequeno número de variações dentro de limites bem definidos. Os sistemas não lineares sensivelmente dependentes de condições iniciais, porém, permitem variedade infinita. Sem dúvida, como resultado, nosso mundo é muito mais interessante e belo.

Talvez nos perguntemos, contudo, se novidade e beleza são suficientes para justificar a criação por Deus de sistemas não lineares com a possibilidade do terrível mal natural. Também é fato, porém, que a presença de sistemas caóticos torna possível a invenção de novos processos e produtos por agentes humanos. Um mundo mecanicista, em que processos naturais sempre voltassem a sua configuração original, não permitiria verdadeira criatividade na ciência, na tecnologia e na engenharia. Sem dúvida, nem toda a criatividade da humanidade é usada para o bem, mas é difícil imaginar como o mundo e nossa vida individual seriam empobrecidos sem a possibilidade de produzir efeitos verdadeiramente inéditos no mundo. Aliás, como criaturas formadas à imagem de Deus, o exercício de criatividade fundamentada na razão parece essencial para uma vida caracterizada por sentido e desenvolvimento. E a criatividade depende tanto da atividade cerebral imprevisível como da flexibilidade da natureza inerente a

sistemas lineares e, portanto, capaz de produzir resultados inesperados e inteiramente novos. A criatividade humana depende da possibilidade de um mundo dinâmico não linear.[35]

Considerações teológicas

De acordo com a premissa (5), Deus deseja um mundo dinâmico. Segundo uma cosmovisão cristã, em Gênesis 1 vemos Deus produzir ordem a partir do caos no versículo 2 e depois, em Gênesis 1.28 e 2.15, incumbir a humanidade de administrar a Terra de forma responsável. Essas ordens deixam implícito que os seres humanos podem exercer impacto sobre o mundo natural; é preciso, portanto, que seja um mundo dinâmico, que responderá à atividade humana.

Podemos entender por que Deus talvez tenha considerado organismos complexos possibilitados por sistemas dinâmicos como sendo algo bom, que sobrepujaria a possibilidade do mal natural inerente a esses sistemas e por que talvez tenha considerado que a abertura e o potencial criativo desse mundo teriam valor intrínseco superior ao de um mundo linear e determinista.

Creio, contudo, que há mais a dizer em favor da premissa (5). Apresentarei essa linha de argumentação com exemplos simples de mal moral e, em seguida, farei a aplicação ao mal natural. Um crítico talvez diga que Deus poderia ter criado um mundo em que as leis da natureza fossem como são em nosso mundo real: no qual objetos materiais sólidos podem colidir com seres vivos com força suficiente para causar grandes estragos e até morte; e no qual existem agentes morais verdadeiramente livres que, por vezes, agem de modo errado. Nesse mundo, seria possível um agente perverso, Al, agir com raiva e acertar seu vizinho, Bo, com um taco de beisebol e matá-lo. Mas o crítico pergunta: Por que Deus não pode agir no mundo de tal forma que não seja produzido nenhum dano? Por que Deus não pode simplesmente desmaterializar o taco de beisebol,

quando ele se aproximar da cabeça do pobre Bo, e voltar a materializar o taco em seguida? Al ainda teria liberdade de agir com raiva, mas não haveria nenhum dano.

Uma breve consideração é suficiente para mostrar que esse mundo certamente não seria um mundo no qual qualquer ciência, tecnologia ou mesmo aprendizado ocorreria, pois as leis da natureza seriam visivelmente aleatórias.[36] Mas a situação fica ainda pior. Poderíamos invocar o princípio plausível de que Deus permitiria ações que, de outro modo, seriam más se, ao fazê-lo, evitasse um mal igual ou maior. Se, portanto, Al levasse seu fuzil automático para o shopping e atirasse cegamente contra a multidão, as balas se desmaterializariam para que pessoas inocentes não fossem feridas. Se, contudo, Deus em sua presciência soubesse que Cal se tornaria um assassino em massa em algum momento do futuro, então Deus permitiria que as balas de Al matassem Cal e, com isso, evitaria um mal ainda maior. Eis por que esse mundo seria grandemente empobrecido: seus habitantes não teriam motivo algum para viver com responsabilidade e agir com moralidade, pois teriam aprendido com a história ou com experiências que jamais poderiam fazer algo verdadeiramente mau. Em consequência disso, a moralidade e a responsabilidade seriam enfraquecidas. Esse mundo talvez tivesse liberdade de pensamento, mas não de ação; não teria, portanto, verdadeiro bem moral.[37]

Se o mal natural não fosse possível nesse mundo, também seria um mundo em que a ciência natural, a engenharia e até mesmo o ensino seriam vazios. Não haveria coragem e empolgação, pois nenhum mal verdadeiro ocorreria. Projetos estruturais minuciosos não teriam sentido, pois nenhum terremoto ou tornado jamais destruiria casas ou prédios. As atividades médicas não existiriam, pois doenças não poderiam fazer mal nem matar. Não seria um mundo digno de agentes racionais e criativos, mesmo que fosse um mundo no qual pudéssemos viver.

Mas preste atenção: a proposição diz que o mal natural é possível, não necessário. No entanto, para os defensores da evolução teísta,

como Murphy, Lamoureux, Sollereder e outros, o fato da evolução implica a necessidade do mal natural (em que a modalidade da necessidade é física, isto é, de acordo com as leis da natureza).

3. O que Deus não pode fazer

Uma objeção extremamente óbvia exige atenção neste ponto. Dito de modo bastante simples, por que Deus não poderia ter criado um mundo dinâmico que nunca sai do esquadro? Para que a defesa do processo livre seja bem-sucedida, preciso argumentar a favor de mais uma premissa:

(6) Nem mesmo Deus pode fazer um mundo dinâmico em que o mal natural não pudesse ocorrer.

Talvez pareça claramente falso propor que existe algo que Deus não possa fazer, mas um pouco de reflexão mostra um quadro diferente. Primeiro, Deus não pode fazer algo contrário a sua natureza perfeita. Não pode cometer suicídio ou quebrar suas promessas, ou decidir que torturar filósofos por diversão é algo bom. E devemos ser extremamente gratos porque a natureza de Deus é perfeita, e ele não pode fazer coisas como essas. Além de coisas dessa espécie, também entendemos que Deus não pode fazer aquilo que é logicamente impossível. Não pode criar um círculo quadrado, ou um solteiro casado, ou fazer com que 5 + 7 seja igual a chocolate verde dó-ré-mi.

A pergunta, portanto, é: “Deus pode criar um mundo dinâmico em que o mal natural não seja uma possibilidade?”. Proponho que há vários motivos para consideramos que não. Começaremos a fazer

progresso ao distinguir entre a possibilidade do mal e a realidade ou a necessidade do mal. A defesa do livre-arbítrio contra o mal moral afirma que, ao criar seres verdadeiramente livres, Deus apenas criou a possibilidade do mal moral, e não a realidade (e certamente, portanto, não a necessidade) desse mal.

Sem dúvida é logicamente possível que qualquer mundo com tantos sistemas dinâmicos não lineares interagindo entre si, como é o caso do mundo real, seria um mundo em que os próprios sistemas, ao se comportarem de modo não linear dissipativo, cedo ou tarde exerceriam impacto sobre outros sistemas, alterando as condições e tirando-os do estado de equilíbrio. E assim que o mundo fosse povoado até mesmo com criaturas minimamente livres, capazes de se mover em seu ambiente, seriam introduzidas perturbações, e o equilíbrio se perderia (lembre-se do efeito borboleta).

Caso essa linha de raciocínio esteja correta, embora Deus certamente soubesse (tendo em conta sua onisciência) que o mal natural ocorreria, ele tinha motivos mais fortes para criar esse mundo apesar disso. Em outras palavras, Deus criou o mundo como um sistema aberto de causa e efeito e concedeu autossuficiência limitada à natureza para que operasse conforme as leis projetadas por ele. Nesse mundo, portanto, o vento poderia derrubar uma árvore, o que causaria danos ou morte, e Deus não seria a causa direta.

4. Reflexões

Nesta seção final, desejo refletir brevemente a respeito da possível ligação entre o mal natural e o mal moral. Trabalhando dentro da tradição cristã, desejo propor que tanto agentes humanos como agentes demoníacos podem provocar comportamentos caóticos em processos naturais livres. Na medida em que esse é o caso, o mal “natural” resultante seria, no fim das contas, um mal moral.

Demônios e o mal natural

Em conformidade com Agostinho e vários teólogos posteriores, C. S. Lewis propõe que forças satânicas são a causa direta de males naturais:

Parece-me, portanto, uma suposição sustentável que um forte poder criado já estivesse operando para o mal no universo material, ou no sistema solar, ou pelo menos no planeta Terra antes mesmo de o ser humano entrar em cena; e que, quando o ser humano caiu, alguém, de fato, o havia tentado. […] Se esse poder existe, como acredito ser o caso, pode muito bem ter corrompido a criação animal antes de o ser humano surgir.[38]

Alvin Plantinga escreve, nessa mesma linha:

De acordo com a doutrina tradicional, Satanás é um espírito não humano poderoso que, junto com muitos outros anjos, foi criado muito antes de Deus criar os seres humanos. Ao contrário da maioria de seus pares, Satanás rebelou-se contra Deus e, desde então, tem causado toda destruição que consegue. O resultado é o mal natural. O mal natural que observamos, portanto, deve-se às ações livres de espíritos não humanos.[39]

Plantinga enfatiza que essa proposta não precisa ser verdadeira para que uma defesa (em contraste com uma teodiceia) seja bem-

sucedida; precisa apenas ser logicamente possível e coerente com as hipóteses da onipotência e onibenevolência de Deus.

Nenhum leitor da Bíblia pode duvidar que os autores bíblicos, bem como a maioria das pessoas e culturas retratada em suas páginas, acreditavam na existência de um ser espiritual criado, Satanás, que se rebelou contra Deus e obteve a lealdade de inúmeros outros seres espirituais.[40] Alguns comentaristas veem retratos figurados da rebeldia e do julgamento de Satanás em passagens como Isaías 14.3-23 e Ezequiel 28.11-19.[41]

Independentemente de como um leitor moderno interprete essas passagens, a menos que deseje desconsiderar inteiramente a cosmovisão tanto do Antigo como do Novo Testamento e, de fato, do próprio Jesus, deve reconhecer a possibilidade de algum tipo de julgamento pré-histórico cataclísmico do Diabo. E deve reconhecer que há algum tipo de interação entre os âmbitos material e imaterial. Os Evangelhos, em especial, trazem um grande número de relatos dos efeitos físicos causados diretamente por atividade demoníaca: mudez (Mt 9.32,33); cegueira (Mt 12.22,23); convulsões epilépticas (Mt 17.14-18); força sobrenatural (Mc 5.1-10); deformidade física (Lc 13.10-13); e até o afogamento em massa de porcos (Mc 5.11-13).

Se de fato é o caso, e a teologia cristã norteada pela Palavra de Deus investida de autoridade diz que sim, é inteiramente plausível que a “queda” espiritual de Satanás possa ter ocasionado efeitos físicos sobre a Terra. É logicamente possível que esse tenha sido o acontecimento que introduziu as perturbações iniciais nos sistemas dinâmicos que Deus havia criado em equilíbrio. E a atividade incessante da horda demoníaca pode, ao longo da história do mundo, ter continuado a perturbar os sistemas caóticos como parte de sua campanha incessante contra o estabelecimento do reino de Deus.

Sob essa óptica, há relevância adicional na ordem de Deus a Adão e Eva para “subjugar” a terra (Gn 1.28): a atividade de hordas satânicas com o propósito de causar perturbação e criar condições caóticas devastadoras precisa ser refreada. Adão foi encarregado

de trabalhar na relativa perfeição do jardim do Éden e guardá-la. O mal moral já estava presente no jardim (a serpente sem dúvida representa Satanás; Gn 3.1-7), e, se meu argumento a esse respeito é válido, o mal natural também estava presente no mundo. Uma parte da incumbência dada à humanidade consiste em trabalhar para corrigir o mal natural, sempre ciente de que a eliminação absoluta do mal moral e do mal natural aguarda o fim dos tempos, uma ideia corroborada pelo apóstolo Paulo em Romanos 8.19-25.[42]

É plausível, portanto, que pelo menos parte do mal natural seja resultado da atividade de Satanás e suas hordas. Considere apenas um exemplo, o movimento das placas tectônicas. A subducção das placas recicla gases do efeito estufa e contribui para a relativa estabilidade da temperatura da superfície da Terra ao dispersar o calor gerado pelo núcleo radioativo da Terra.[43] Embora nos pareça hoje que essa atividade produz, inevitavelmente, erupções vulcânicas e terremotos, sem dúvida é possível que, quando Deus criou a Terra, o processo de subducção fosse suave e, só depois, tenha sido sujeitado a forças produzidas ou dirigidas com intenção malévola pelas hordas de Satanás, que tornaram o movimento caótico. Também é possível que esse raciocínio se aplique a interações ecossistêmicas como a predação, eventos do tempo atmosférico e assim por diante.

Seres humanos e o mal natural

Embora eu tenha acabado de propor que parte do mal natural se deva à atividade demoníaca maligna, certamente a atividade humana também pode ser responsável. Se seres perversos imateriais, os demônios, podem plausivelmente influenciar os processos livres do mundo natural, certamente os seres humanos também podem fazê-lo. Quer por ignorância, desatenção, arrogância ou má intenção explícita, os seres humanos podem, em

pequena escala, exercer impacto sobre o mundo natural, e pequenos efeitos podem causar um grande mal. Desflorestamento, sobrepastejo e manejo indevido de terras, por exemplo, contribuíram para fomes intensas e deslocamento de populações na região de Sahel, na África subsaariana. O uso excessivo de antibióticos provocou um aumento de bactérias resistentes, como o Sarm (Staphhylococcus aureus resistente a meticilina), o que tem levado ao crescimento considerável da incidência de infecções sérias e mortes. A pesca predatória de bacalhau no Atlântico provocou um colapso da população de bacalhaus no Atlântico norte na década de 1990 e, em uma época sem fontes de alimento substitutas prontamente disponíveis, poderia ter causado inanição nas populações costeiras.

Podemos apresentar outros exemplos de sérios efeitos naturais de ações humanas; todos nascem de ignorância, desatenção, arrogância ou más intenções, como a cobiça. O fato de os seres humanos não agirem sabiamente como administradores de Deus sobre o mundo natural pode causar o mal natural que, como no caso dos demônios, em última análise é causado pelo mal moral. Todos esses casos podem ser analisados como exemplos de sistemas dinâmicos não lineares seriamente perturbados a ponto de saírem de uma condição de equilíbrio estável geral, com consequências prejudiciais.

Por fim, é no mínimo logicamente possível e (ao que parece, dependendo de nossas políticas) provável que comportamentos humanos impensados, ignorantes ou egoístas estejam causando condições de aquecimento global que provocarão sofrimento intenso a populações mais pobres. A mudança climática talvez seja, afinal de contas, um fenômeno puramente natural, e o sofrimento que ele causa seria um mal natural, resultante de processos livres empurrados para um estado de desequilíbrio. Mas talvez, depois que for tarde demais para amenizar os efeitos negativos, se reconheça que foi o resultado de um mal moral.

V. Conclusão

Procurei mostrar como um mundo constituído de uma ampla gama de sistemas dissipativos dinâmicos não lineares — sistemas caóticos — que interagem entre si tornam o mal natural possível, embora não necessário. Propus que Deus pode ter bons motivos para haver criado esse mundo. Concluí com a proposta de que pelo menos parte (ou muito) do mal natural se deve à ação de agentes morais demoníacos e humanos.

Consequentemente, os criacionistas da Terra antiga têm a seu dispor uma explicação segundo a qual os processos naturais no mundo de hoje que resultam em mal natural são perturbações de sistemas criados por Deus no início em um estado de equilíbrio "muito bom". Deus não é diretamente responsável pelo mal natural, como precisa ser em um modelo evolucionista teísta. Essa conclusão se harmoniza com as perspectivas constantes de teólogos e filósofos ao longo de toda a história da igreja.

Portanto, providos de uma explicação consideravelmente melhor da relação de Deus com o mal natural, temos mais um motivo para preferir o criacionismo à evolução teísta.

Ao teologizar e filosofar, porém, não devemos nos esquecer do sofrimento e da dor causados pelo mal natural. E também devemos nos lembrar de que ainda há muita coisa boa, bela e digna de admiração no mundo. Embora o mundo espelhe o sofrimento da cruz,[44] ainda reflete a glória do Criador.

[1] Partes deste capítulo são adaptadas de Garrett J. DeWeese, "Natural evil: a free process defense", in: Chad Meister; James K. Dew Jr., orgs., God and evil (Downers Grove: InterVarsity, 2012), usadas com permissão.

[2] O exemplo é de William L. Rowe, "The problem of evil and some varieties of atheism", reimpr. in: Marilyn McCord Adams; Robert

Merrihew Adams, orgs., The problem of evil (New York: Oxford University Press, 1990), p. 129-30.

[3] Veja Alvin Plantinga, God, freedom, and evil (Grand Rapids: Eerdmans, 1974), p. 24-6 [edição em português: Deus, a liberdade e o mal, tradução de Desidério Murcho (São Paulo: Vida Nova, 2012)].

[4] Usarei o termo "criacionismo" (e "criacionista") de modo neutro para os criacionistas da Terra jovem e os criacionistas da Terra antiga (ou criacionistas progressivos), fazendo a distinção quando necessário.

[5] George L. Murphy, "Necessary natural evil and inevitable moral evil", Perspectives on Science and Christian Faith (PSCF) 68, n. 2 (June 2016): 112. O artigo de Murphy é um dentre quatro artigos nessa edição importante da revista Perspectives dedicada a tratar do problema do mal natural da perspectiva dos evolucionistas teístas.

[6] Denis O. Lamoureux, Evolutionary creation: a Christian approach to evolution (Eugene: Wipf & Stock, 2008), p. 330.

[7] R. J. (Sam) Berry, "Natural evil: Genesis, Romans, and modern science", PSCF 68, n. 2 (June 2016): 95.

[8] Murphy, "Necessary natural evil", 112.

[9] Lamoureux, Evolutionary creation, p. 319. Nem todos os proponentes da evolução teísta são tão dogmáticos. Denis Alexander, e.g., considera vários "modelos" que diferem em seu compromisso com um Adão histórico e uma Queda histórica. Veja capítulo 12, "Evolution and the fall", in: Denis Alexander, Creation or evolution: do we have to choose? (Grand Rapids: Monarch, 2008), p. 254-76 [edição em português: Criação ou evolução: precisamos escolher?, tradução de Elildo Carvalho Jr (Viçosa: Ultimato, 2017)]. De acordo com minha crença pessoal, houve, de fato, um par inicial de seres humanos, Adão e Eva, cujo pecado, a Queda, exerceu

impacto sobre todos os seres humanos subsequentes. O resultado é o mal moral.

[10] Veja a discussão sobre Romanos 5 por Wayne Grudem nas p. 815-20 e por Guy Waters na p. 895. Veja também Garrett J. DeWeese, "Paul, second Adam, and theistic evolution", Christian Research Journal 37 (2014).

[11] Lamoureux, Evolutionary creation, p. 329.

[12] Denis O. Lamoureux, "Beyond the cosmic fall and natural evil", PSCF 68, n. 1 (March 2016): 45-6. Nesse artigo, Lamoureux atribui a doutrina da "Queda cósmica" à edição feita por uma fonte "sacerdotal otimista" e uma fonte "javista pessimista", ambas inseridas em uma falsa mentalidade pré-científica. Evidentemente, essa ideia pressupõe a validade da metodologia da crítica literária na interpretação do Antigo Testamento.

[13] Veja as referências na nota 10, acima.

[14] Bethany Sollereder, "Evolution, suffering, and the creative love of God", PSCF 68, n. 2 (June 2016): 102.

[15] John R. Wood, "An ecological perspective on the role of death in creation", PSCF 68, n. 2 (June 2016): 81.

[16] Sollereder, "Evolution", 103.

[17] Christopher Southgate, The groaning of creation: God, evolution, and the problem of evil (Louisville: Westminster John Knox, 2008), p. 29.

[18] Sollereder, "Evolution", 103.

[19] Keith B. Miller, "'And God saw that it was good': death and pain in the created order", PSCF 63, n. 2 (June 2011): 92.

[20] William Dembski, "Evil, Creation, and intelligent design", in: God and evil, p. 262.

[21] Ibidem, p. 269.

[22] Keith Miller apresenta um excelente levantamento das diversas tentativas sérias de tratar do problema do mal natural; sua solução preferida, contudo, baseia-se em seu comprometimento com a evolução teísta (Keith B. Miller, "'And God saw that it was good': death and pain in the created order", PSCF 63, n. 2 [June 2011]).

[23] Para William Dembski, todo mal natural, até mesmo o sofrimento dos animais no mundo antes da chegada dos seres humanos, deve-se retroativamente ao pecado humano (William A. Dembski, The end of Christianity: finding a good God in an evil world [Nashville: B&H, 2009]). Embora essa linha de argumentação seja interessante, não a seguirei aqui.

[24] Veja, e.g., Henri Blocher, In the beginning: the opening chapters of Genesis (Downers Grove: InterVarsity, 1984); Victor P. Hamilton, The book of Genesis: chapters 1–17, New International Commentary on the Old Testament, edição de R. K. Harrison (Grand Rapids: Eerdmans, 1990); John C. Lennox, Seven days that divide the world: the beginning according to Genesis and science (Grand Rapids: Zondervan, 2011).

[25] Plantinga, God, freedom, and evil; John S. Feinberg, The many faces of evil (Wheaton: Crossway, 2004), cap. 4.

[26] John Polkinghorne, Science and Providence (Boston: Shambala, 1989), p. 3.

[27] Polkinghorne é um evolucionista teísta. Meu desenvolvimento da defesa com base em processos livres, contudo, é feito a partir da perspectiva criacionista.

[28] James Gleick, Chaos: making a new science (New York: Penguin, 1987), p. 230-9, 280-3 [edição em português: Caos: a criação de uma nova ciência, 14. ed., tradução de Waltensir Dutra (Rio de Janeiro: Campus, 2003)]; Celso Grebogi, Edward Ott; James A.

Yorke, “Chaos, strange attractors, and fractal basin boundaries in nonlinear dynamics”, Science 238 (1987): 585-718.

[29] O artigo está amplamente disponível na internet.

[30] Para uma história interessante e acessível do estudo dos sistemas caóticos, veja Gleick, Chaos; ou Roger Lewin, Complexity: life at the edge of chaos (New York: Macmillan, 1992) [edição em português: Complexidade: a vida no limite do caos, tradução de Marta Rodolfo Schmidt (Rio de Janeiro: Rocco, 1994)].

[31] A representação gráfica do comportamento de sistemas caóticos é um diagrama no “espaço fásico”. As regiões de comportamento ordenado são chamadas “atratores estranhos”. Os detalhes não vêm ao caso aqui.

[32] Gleick, Chaos, p. 280-4.

[33] Martin Carrier; Jurgen Mittelstrass, Mind, brain, behavior: the mind-body problem and the philosophy of psychology (Berlin: Walter de Gruyter, 1991), p. 261 e passim.

[34] Gleick, Chaos, p. 298-9 e referências citadas ali.

[35] Roger Penrose, The emperor’s new mind (New York: Oxford University Press, 1992), p. 11, 79-102 [edição em português: A mente nova do rei: computadores, mentes e as leis da física, tradução de Waltenser Dutra (Rio de Janeiro: Campus, 1995)].

[36] Um argumento semelhante é desenvolvido por Sollereder, “Evolution”, 100; e Murphy, “Necessary Natural Evil”, 116.

[37] Vários filósofos apresentaram argumentos nessa linha; e.g., David O’Connor, “A variation on the free will defense”, Faith and Philosophy 4 (1987): 160-7.

[38] C. S. Lewis, The problem of pain, in: The complete C. S. Lewis signature classics (New York: HarperOne, 2002), p. 632 [edição em

português: O problema da dor (Rio de Janeiro: Thomas Nelson, 2021)].

[39] Alvin Plantinga, God, freedom, and evil, p. 58.

[40] Millard J. Erickson, Christian theology, 2. ed. (Grand Rapids: Baker, 1998), p. 470-5 [edição em português: Teologia sistemática, tradução de Robinson Malkomes; Valdemar Kroker; Tiago Abdala Teixeira Melo (São Paulo: Vida Nova, 2015).

[41] Ibidem, p. 604; Charles Lee Feinberg, The prophecy of Ezekiel (Chicago: Moody, 1969), p. 161-4.

[42] Isso aponta para a ideia de que a ciência, a medicina e a tecnologia estão envolvidas, em parte, na guerra espiritual.

[43] Sollereder, "Evolution", 100.

[44] Um argumento desenvolvido de modo apto por Murphy, "Necessary natural evil".

24

Francis Bacon e a interação da ciência com as Escrituras na atualidade

Colin R. Reeves

RESUMO

Em anos recentes, houve diversos exemplos em que uma suposta “verdade” científica foi usada para lançar dúvida sobre doutrinas bíblicas tradicionais. Essa ocorrência diz respeito principalmente à reinterpretação dos primeiros capítulos de Gênesis a fim de questionar a necessidade de um Adão histórico e de uma Queda que acarretou morte física. O presente capítulo trata não tanto das evidências bíblicas a favor dessas doutrinas, defendidas com veemência em outros textos, mas da metodologia subjacente daqueles que as questionam. A abordagem deles remonta às obras de Francis Bacon, no início do século 17, segundo as quais Deus falou em “Dois Livros”, sendo que o “livro da natureza” (em lugar do qual leia-se, hoje, a ciência) é a chave para interpretar a Bíblia. Costuma-se afirmar (de modo contrário a autores como Richard Dawkins) que não há conflito algum entre ciência e Escrituras: os dois livros são “complementares”, e não opostos. Neste capítulo, veremos que, como Bacon, aqueles que promovem essa ideia com

maior zelo na verdade não enxergam dessa forma a interação entre a ciência e a Bíblia. Na prática, a “ciência” (isto é, a ciência pressuposta como fonte autônoma de verdade) sempre suplanta as Escrituras. Esse fato tem consequências não apenas para doutrinas específicas, como a Queda ou a expiação, mas para todo o exercício da teologia. A Bíblia não é mais inerrante, investida de autoridade, suficiente ou mesmo perspícua. A abordagem “científica” à interpretação bíblica, na realidade, segue de perto as linhas do liberalismo clássico. Logo, existe de fato conflito entre “ciência” e Escrituras, um conflito perigoso não apenas para a teologia, mas também para a verdadeira ciência em si.

. . . . .

Introdução

Os defensores da “evolução teísta” insistem cada vez mais para que modifiquemos ou mesmo abandonemos certas doutrinas bíblicas históricas. Adão e Eva como ancestrais de toda a raça humana; a Queda como acontecimento histórico no espaço e no tempo que introduziu no mundo o pecado e a morte; a morte de Cristo como expiação substitutiva pelos pecados de seu povo — tudo isso precisa ser revisado, segundo os defensores da “evolução teísta”.

Ateístas afirmam de longa data que essa revisão é a consequência lógica da crença na evolução. Um ateísta argumenta:

… a evolução destrói de modo completo e final o motivo para a suposta necessidade da vida terrena de Jesus. Destrua Adão e Eva e o pecado original e, nos escombros, você encontrará os vestígios

lamentáveis do Filho de Deus. […] Se Jesus não foi o Redentor que morreu por nossos pecados, e se é isso que a evolução significa, o cristianismo não é nada![1]

Por tempo demais, a igreja recusou-se a reconhecer a necessidade de enfrentar esse argumento e preferiu fingir que podemos aceitar as proposições da evolução e, ainda assim, aderir ao cristianismo histórico. Livros recentes como os de Francis Collins[2] e Denis Alexander,[3] porém, levantaram questões importantes para a igreja cristã, como também o fez o surgimento do site BioLogos.[4] Vários autores destacaram[5] que a evolução teísta tem sérias implicações para a integridade do evangelho de Jesus Cristo.

Muitos que discordam dos adeptos da evolução teísta talvez tenham imaginado, com toda boa vontade, que os evolucionistas teístas não haviam compreendido inteiramente essas implicações, especialmente as de ordem soteriológica, mas os defensores da evolução teísta estão começando a tirar as máscaras. Joseph Bankard, por exemplo, afirma (com louvável honestidade) no site BioLogos que “a expiação substitutiva não harmoniza devidamente com a teoria da evolução”. Ele explica:

Se a evolução for verdadeira, o Universo é extremamente antigo, os seres humanos se desenvolveram a partir de primatas […] [e] […] a Queda não é um acontecimento histórico. […] No entanto, se a negação da Queda histórica levanta dúvidas a respeito da doutrina do pecado original, então também levanta dúvidas a respeito do papel da cruz de Cristo dentro da expiação substitutiva. Se Jesus não morreu para vencer o pecado original da humanidade, por que Jesus morreu? O que Jesus, o segundo Adão, procurou restaurar com a cruz, senão o pecado do primeiro Adão? A expiação substitutiva considera o pecado original o principal motivo para a morte de Cristo. A macroevolução, contudo, coloca em dúvida a

Queda e a doutrina do pecado original. Portanto, a evolução representa uma séria objeção à expiação substitutiva.[6]

A segunda parte do artigo de Bankard explica que, em seu conceito alternativo da cruz, “a morte de Cristo não foi parte do plano divino de Deus” (grifo do autor). É possível alguém contradizer mais explicitamente Atos 2.23? Sua declaração decorre, contudo, da abordagem da evolução teísta às Escrituras; um exemplo típico dessa abordagem é articulado por Alexander em um artigo para o site do Faraday Institute.[7] De acordo com uma ideia comum hoje em dia, a tese habitual dos “novos ateístas” é de que ciência e religião estão intrinsecamente em conflito. Na verdade, [para eles] a ciência “venceu”. Evidentemente, não se trata de algo novo; nas palavras de T. H. Huxley, “sempre que houve oposição direta entre ciência e ortodoxia, esta última foi obrigada a se retirar da arena, sangrando e abatida, senão aniquilada”.[8] Alexander rejeita a tese do conflito, bem como as ideias do falecido Stephen Jay Gould, que considerava ciência e religião “magistérios não interferentes”. Levando todos os aspectos em consideração, Alexander prefere o que costuma ser chamado modelo de “complementaridade” ou modelo dos “Dois Livros”, bem-aceito entre muitos autores evolucionistas teístas.

Francis Bacon e os Dois Livros

David Tyler[9] fez um levantamento proveitoso do modelo dos “Dois Livros” da interação científica e teológica no catolicismo medieval. No protestantismo,[10] foi desenvolvido em mais detalhes, marcadamente, por Francis Bacon:

Pois nosso Salvador diz: “Errais, não conhecendo as Escrituras nem o poder de Deus”; colocando diante de nós dois livros ou volumes a serem estudados a fim de sermos guardados do erro: primeiro as Escrituras, que revelam a vontade de Deus, e depois as criaturas que expressam seu poder; o último é a chave para o primeiro. […][11]

De acordo com a alegação de Bacon, a filosofia tradicional, exemplificada por Aristóteles, havia partido equivocadamente de axiomas básicos para deduzir consequências necessárias a respeito do mundo. De modo contrastante, ele insistiu com veemência em uma metodologia indutiva, que parte dos fatos a respeito do mundo natural a fim de descobrir descrições generalizadas ou leis. Sua obra posterior Novum organum scientiarum[12] (que segue o modelo do Organon de Aristóteles, mas oferece um rumo radicalmente distinto) desenvolveu suas ideias de modo mais extenso. Na obra anterior, ele fornece o seguinte resumo:

Para concluir, portanto, que ninguém […] pense ou afirme que uma pessoa pode ir longe demais em sua busca ou ser versada demais no livro da palavra de Deus, ou no livro das obras, divindade ou filosofia de Deus; antes, que as pessoas se empenhem por progresso ou proficiência infinita em ambos; mas que tenham cuidado […] para não misturar imprudentemente esses dois saberes nem confundi-los.[13]

É relevante o fato de que essa citação tenha sido usada por Darwin em A origem das espécies[14]. Vemos de imediato que a ideia de Bacon de interação da ciência com as Escrituras tende para um modelo autônomo. De acordo com o artigo seminal de Moody Prior,[15] Bacon acreditava “que não é possível saber coisa alguma, exceto de determinado modo”, e esse modo implicava separar “completamente os âmbitos da religião e do conhecimento natural”.

Esses “saberes” não devem ser misturados; aliás, Bacon vai ainda mais longe: a ciência é a chave para as Escrituras, certamente não o contrário. Como Prior mostra, quando Bacon escreveu sobre passagens bíblicas específicas (a Queda; Caim e Abel), interpretou-as sob a óptica de “seus conceitos prediletos”. Uma ideia importante era o “otimismo crônico” de Bacon de que a ciência é um caminho para o conhecimento cumulativo e o esclarecimento progressivo. Sem dúvida, esse modo de pensar resultou em avanços para a filantropia e a ação humanitária, mas, de forma negativa, produziu o conceito do cientista como Super-Homem. Para Bacon, a “religião” é apenas um meio de limitar o abuso de poder obtido pelo cientista.

Este é um levantamento bastante condensado, mas cabem aqui alguns comentários sucintos. O alvo principal de Bacon era o pensamento aristotélico, que havia reprimido a investigação científica ao fundamentar-se na metafísica especulativa em lugar de dados empíricos. Bacon afirmou que nossa mente “deve ser lavada para remover completamente opiniões” e deixar que os fatos falem por si mesmos. Essa abordagem empírica foi um fator de crescimento para a ciência no século 17.[16] No entanto, não foi o único fator: por exemplo, Peter Harrison enfatiza o papel específico desempenhado pela abordagem dos reformadores à interpretação bíblica:

Enquanto os relatos da Criação no livro de Gênesis haviam fornecido espaço para a imaginação de exegetas dados à alegoria, agora se considerava que a relevância desses relatos residia em sua verdade literal como descrição de acontecimentos passados.[17]

Na realidade, o principal impulso para as investigações científicas não foi o empirismo baconiano, mas a convicção de que a investigação científica era um dever religioso; desse modo “… os significados legítimos da natureza eram buscados nos propósitos para os quais Deus havia projetado seu conteúdo vivo”.[18]

De fato, algo que se tornou conhecido como “físico-teologia”, a qual Harrison resumidamente define como “elaboração detalhada do argumento a favor do design”, era considerado “a chave para a interpretação do livro da natureza”.[19] A atitude de Bacon em relação a essa abordagem teleológica, desenvolvida mais claramente por Robert Boyle e John Ray, era de certo desprezo; como observamos acima, ele propôs que chave e fechadura invertessem seus papéis. Em um linguajar atual, a análise de Harrison desenvolve uma argumentação convincente de que a ciência foi fundada na pressuposição do “design inteligente”.

Bacon afirmava que a atividade científica deve ser realizada para a glória de Deus e para o benefício da humanidade, mas seu conceito do funcionamento da ciência apresenta falhas sérias.[20] Ademais, a aplicação da ciência a outros âmbitos como paradigma filosófico tem consequências desastrosas, especialmente para a teologia. Em uma crítica relevante ao posicionamento evolucionista teísta, Nancy Pearcey afirma que essa aplicação levou a uma perspectiva de “dois andares” da relação entre as Escrituras e o mundo ao nosso redor.[21]

Por fim, não devemos deixar passar despercebida a ironia da abordagem dos “Dois Livros”: como sabemos, genuinamente, que a criação é “um livro das obras de Deus” senão pelo fato de que as Escrituras nos dizem isso (Sl 19; Rm 1.19-21 etc.)? Se a Bíblia não é o que declara ser, ou seja, a Palavra infalível e inerrante de Deus, por que esperar que haja um segundo “livro”?

Complementaridade

No artigo de Alexander para o Faraday Institute, ele conclui que os dois âmbitos não são autônomos, mas complementares. É possível fornecer duas explicações para o mesmo fenômeno físico sem que sejam conflitantes: ambas podem ser verdadeiras, caso focalizem aspectos diferentes, ou operem em níveis diferentes. Essa

perspectiva baconiana modificada é amplamente difundida na organização Christians in Science, como fica evidente em comentários frequentes em seu boletim e em seus artigos na revista Science and Christian Belief.

Uma geração atrás, Gareth Jones declarou esse ponto de vista da seguinte forma:

O conhecimento bíblico e o conhecimento científico representam diferentes níveis de avaliação da realidade. No melhor dos casos, esses dois níveis são complementares; no pior, podem ser contraditórios.[22]

Melvin Tinker repetiu essa declaração mais recentemente:

… embora a descrição de um fenômeno possa ser fornecida por um cientista e ser completa em seus próprios termos de referência, isso não exclui outros níveis de descrição logicamente “superiores” e complementares.[23]

Derek Burke afirma, consequentemente, que Gênesis é um relato que apresenta o “por quê”, mas não o “como” e, portanto, não precisa ser considerado histórico.[24] Esse é um exemplo de falsa dicotomia: afirmar que, pelo fato de algo ser X, significa que não é Y, sem definir que X e Y são mutuamente excludentes. O fato de a Bíblia não ser um livro científico constitui uma obviedade, mas, à primeira vista, o início de Gênesis parece ser o registro de acontecimentos históricos literais. E, de acordo com Harrison, essa pressuposição, e não a autonomia baconiana, foi o fundamento sobre o qual a ciência teve início no século 17.

A ideia de “complementaridade” leva a conclusões diferentes daquelas às quais os primeiros cientistas chegaram. Por exemplo, Tinker cita o cientista Donald MacKay:

É impossível uma descoberta científica dada por Deus contradizer uma Palavra dada por Deus. Portanto, se uma descoberta científica, como algo distinto da especulação científica, contradisser aquilo em que temos crido com base na Bíblia, não é uma questão de erro da Palavra de Deus, mas de erro em nossa forma de interpretá-la.[25]

Essa é, contudo, uma falácia de petitio principii. O que está em discussão é exatamente se o darwinismo é uma descoberta científica dada por Deus, e não uma projeção de um naturalismo antiteísta sobre a ciência. E pelo menos parte da resposta deve considerar suas implicações para a doutrina cristã.

Na hermenêutica bíblica (princípios de interpretação), por vezes deparamos com a “linguagem das aparências”, como na descrição que o salmo 19 faz do movimento do sol pelo céu. Como Calvino expressou, há uma “acomodação” da linguagem bíblica à observação do leitor; portanto, diz ele, Gênesis 1 chama a lua “grande luminar”, embora a lua seja menor que os planetas. Também não está em discussão se o gênero literário é importante, embora, ao considerar essas questões, sempre se deva tomar cuidado com uma falsa dicotomia. Portanto, mesmo que suponhamos, para fins de argumento, que Gênesis 1—3 é um relato poético, não está excluída a possibilidade de que também seja um relato histórico.

Não obstante, as perguntas em torno do darwinismo vão além dessas considerações, pois exercem impacto sobre toda a tradição teológica. É bem verdade que a tradição também não constitui uma autoridade autônoma; porém, como J. I. Packer afirma, não é algo sem importância:

… [a tradição] fornece muita ajuda valiosa para entender o que as Escrituras ensinam. […] A história do esforço da igreja para entender a Bíblia forma um comentário sobre a Bíblia que não podemos desprezar nem ignorar sem desonrar o Espírito Santo.[26]

Como o livro de Alexander mostra, a evolução teísta depara com um sério problema na tentativa de conciliar o darwinismo com as doutrinas reformadas clássicas a respeito da natureza da humanidade e da Queda. E a chave do problema é a doutrina das Escrituras que a evolução teísta pressupõe.

Uma questão de prioridade

No parecer de Alexander, aqueles que consideram que Gênesis tem evidências de relevância para a ciência são exemplo de um modelo que apresenta "convicções religiosas como se fossem ciência e que procura amalgamar conhecimento científico e religioso dando prioridade para crenças religiosas".[27] Ele está correto a respeito da necessidade de priorização, embora fique evidente que, para ele, a ciência ocupa posição superior às "convicções religiosas".

É nesse ponto que se encontra o problema fundamental do posicionamento complementar. Um modelo que os criacionistas aceitariam foi esboçado quarenta anos atrás por Francis Schaeffer.[28] De acordo com Schaeffer, é verdade que a Bíblia não é um livro didático e científico; ainda assim, ela estabelece limites para nossas teorias científicas. Dentro do círculo assim delimitado, a ciência tem liberdade de considerar assuntos a respeito dos quais as Escrituras não tratam de forma direta. Debaixo da graça comum de Deus, a

verdade a respeito do mundo pode ser encontrada tanto pelo crente como pelo incrédulo, desde que operem dentro desse círculo.

Mas e se nossa interpretação da Bíblia parece não harmonizar com uma "descoberta científica"? De acordo com John Frame, "… se, depois de refletir, eu identificar que minha interpretação inicial das Escrituras estava correta, e que ainda existem conflitos com aparentes resultados da ciência, preciso seguir as Escrituras".[29] Os criacionistas não têm todas as respostas, mas concordam com Frame: se uma doutrina cristã fundamental é negada por causa de uma hipótese científica, devemos considerar hipóteses alternativas.

É especialmente irônico que uma alternativa para o darwinismo exista hoje no trabalho do movimento do design inteligente (DI). O DI é, de fato, coerente com a doutrina bíblica e é corroborado por muitos cientistas e teólogos cujas perspectivas não podem ser rejeitadas levianamente. E, no entanto, é isso que os proponentes da evolução teísta fazem com frequência, quando desconsideram o DI inteiramente ou tratam-no com desdém altivo. Nesse aspecto, a "resenha" de R. J. Berry do livro de Norman Nevin[30] é um clássico de seu gênero. Até mesmo proponentes menos imoderados da evolução teísta continuam a privilegiar a ciência moderna acima da Bíblia. Tinker, por exemplo, afirma que "os fatos da ciência, distintos de especulação, nos fornecem uma verificação ou um corretivo para garantir que estamos considerando a passagem pelo ângulo correto".[31] Sente aqui um aroma de Bacon?

A argumentação circular persiste, pois como podemos distinguir entre fato e especulação? Em outro texto, Tinker parece propor que o critério para um "fato" é sua aceitação pela "comunidade científica internacional".[32] Certamente esse parâmetro não pode ser decisivo para o crente em Cristo. Afinal, pode acontecer de a comunidade científica internacional estar errada. Ademais, a literatura da evolução teísta tem a tendência de desatender essa distinção entre fatos e especulações. Considere, por exemplo, as colocações de Ernest Lucas ao escrever sobre as "espécies" de Gênesis:

A declaração de que os animais se reproduzem “segundo sua espécie” provavelmente não expressa nada além do fato que todos observamos de que cachorros têm cachorrinhos, e não gatinhos. Não se deve entender que ela exclui a possibilidade de que mudanças grandes talvez ocorram ao longo de várias gerações.[33]

Como fica claro, Lucas não se limita aos fatos (“cachorros têm cachorrinhos”), mas especula explicitamente (“mudanças grandes talvez ocorram”).

Ademais, enquanto a “Ciência”[34] é tida como um corretivo para a hermenêutica bíblica, a ideia de que as Escrituras possam corrigir nossos conceitos científicos não é considerada por um momento sequer. Graeme Finlay e Stephen Pattemore desejam que “adotemos uma atitude de humildade em relação a nossa interpretação atual das Escrituras”.[35] É verdade que não somos infalíveis, e não devemos confundir o que as Escrituras ensinam com aquilo que pensamos que elas ensinam; contudo, temos dois milênios de teologia cristã para nos nortear. Ademais, não há proposta alguma de um posicionamento equivalente de humildade em relação a nossa interpretação atual da ciência! E isso é algo especialmente estranho à luz da história, que contém muitos exemplos de “fatos” científicos (baseados no critério do consenso) que, no final, estavam incorretos.[36] (Pode-se falar aqui do potencial “autocorretivo” da ciência, mas a base para esse argumento é justamente o caráter provisório das teorias científicas.)

Francis Collins e Denis Alexander adotam claramente esse posicionamento: presume-se que a teologia cristã seja corrigível de uma forma que a ciência não é. Em vez de as Escrituras serem complementares, tornam-se subordinadas à “Ciência”. Berry, cujo artigo[37] parece ter servido de ensaio para partes do livro de Alexander, fica “horrorizado” com a proposta de Frame de que as Escrituras talvez sirvam para modificar ideias científicas! De modo contrastante, Vern Poythress reforça essa ideia como parte natural da reflexão cristã sobre as Escrituras:

A interpretação bíblica exerce impacto sobre a ciência, no mínimo, quando nos leva a reavaliar se todas as conclusões extraídas de uma teoria científica são justificadas ou, em alguns casos, [quando nos leva a] perguntar se a teoria como um todo é suspeita.[38]

Em resumo, há evidências suficientes de que a evolução teísta prioriza de bom grado, desde que a “Ciência” seja a prioridade. Com uma modificação da fórmula de Alexander podemos concluir que a evolução teísta “amalgama conhecimento científico e religioso ao atribuir prioridade a crenças científicas”. A natureza da interação entre “Ciência” e Escrituras é tal que o modelo complementar é insustentável.

O efeito noético da Queda

Embora a interpretação bíblica talvez precise, por vezes, de revisão, e essa revisão talvez seja proposta por descobertas científicas, qualquer um que diga firmar-se no mesmo fundamento que os reformadores deve ter cuidado com a confiança excessiva em nossas faculdades racionais. Packer expressou bem essa ideia mais de cinquenta anos atrás:

Não podemos pedir que a razão nos diga se as Escrituras estão corretas naquilo que afirmam […]; antes, devemos pedir que as Escrituras nos digam se a razão está correta naquilo que pensa sobre assuntos dos quais as Escrituras tratam.[39]

Herman Bavinck concorda:

Se o cristianismo […] procura redimir os seres humanos de todo pecado, dos erros da mente bem como da impureza do coração […],em um caso dessa natureza, [a Escritura] não pode se sujeitar à crítica dos seres humanos, mas deve sujeitá-los a sua crítica.[40]

Essas citações se concentram no efeito “noético” do pecado: seu efeito sobre o intelecto. A Queda foi uma transformação radical e abrangente da natureza humana; a rebeldia da humanidade contra Deus exerce impacto sobre todas as faculdades, entre elas as de nossa mente. Diante disso, é um erro supor que a razão humana possa julgar se as Escrituras estão “corretas”. A razão não é um árbitro neutro e impassível; de fato, a mente não regenerada está empenhada em suprimir a verdade a respeito de Deus que ela vê na criação (Rm 1.18-20).

Antes da Reforma, essa doutrina era um tanto atenuada; Tomás de Aquino, por exemplo, considerava que a Queda havia produzido “uma ferida de ignorância” na mente. Mas especialmente Calvino (seguindo Agostinho) considerava o efeito bem mais sério do que simples ignorância: a humanidade não está apenas desprovida, mas é depravada. O desenvolvimento posterior desse tema para uma epistemologia cristã teve maior destaque na obra de teólogos reformados como Abraham Kuyper e Cornelius van Til.

Para Kuyper, na ciência há dois tipos de pensamento e de pensadores. Os anormalistas pressupõem que o estado atual do Universo é diferente de seu estado inicial. Os normalistas, em contrapartida, desconsideram as evidências bíblicas e pressupõem que tudo resulta de uma cadeia naturalista contínua de causa e efeito; ademais, essas duas escolas estão travando um combate mortal. Kuyper abriu algumas exceções e reconheceu que os efeitos do pensamento normalista são refreados e mitigados pela graça

comum.[41] Também é evidente que a Bíblia não tem nada a dizer (por exemplo) sobre como devo aplicar métodos estatísticos para investigar as características de adsorção de partículas de esquaraína.[42] Se, contudo, eu aplicasse esses métodos para deduzir uma árvore filogenética que ligasse os seres humanos a um "ancestral comum" semelhante a um macaco, estaria desconsiderando o que a Bíblia diz a respeito da ancestralidade humana. Portanto, pelo menos em alguns casos, a antítese (um dos termos prediletos de Kuyper) não apenas existe, mas está evidente na prática científica.

Logo, perguntar "Podemos crer em Gênesis hoje?" (Lucas) ou "A Queda é crível?" (Berry) pressupõe que a razão humana autônoma tenha autoridade para responder essas perguntas e, portanto, para julgar as Escrituras. Se o homem caído for competente para julgar a credibilidade da Queda, devemos mesmo nos surpreender com a resposta?

Clareza das Escrituras

Outra doutrina-chave da Reforma afirma que a Bíblia é perspícua.[43] Em oposição ao dogma da igreja medieval — segundo o qual as Escrituras só podiam ser verdadeiramente compreendidas por meio do ensino oficialmente sancionado da igreja, mediado pelo clero — Lutero insistiu na claritas scripturae (clareza das Escrituras). Daí a importância de traduzir a Bíblia para a linguagem comum, como na declaração de Tyndale de que um jovem camponês com uma Bíblia saberia mais que o papa.

Os reformadores não desprezaram a hermenêutica; sabiam que as Escrituras eram difíceis de compreender (2Pe 3.16) e forneceram extenso material expositivo para a edificação da igreja. Também não depreciaram os ofícios de pregação e ensino para a igreja em favor da "interpretação pessoal", como se tornou moda posteriormente no

individualismo do pós-Iluminismo.[44] Há uma tensão inerente em claritas scripturae (investigada de modo proveitoso por James Callaham[45] e Larry Pettegrew[46], mas a perspicuidade significa que as Escrituras não precisam de uma fonte externa de validação, seja a igreja católica ou, mais recentemente, a "autoridade arbitrária do elitismo acadêmico" (Callahan) decorrente da "alta crítica". Em essência, a perspicuidade enfatiza, nas palavras da Confissão de Westminster, que "a regra infalível da interpretação da Escritura é a própria Escritura".[47]

É nesse ponto que a evolução teísta diverge da doutrina histórica reformada. Seus expoentes com frequência afirmam que as Escrituras estão investidas de autoridade; talvez muitos declarem sua inerrância. No entanto, não parecem crer que ela é clara, no sentido indicado acima. Infelizmente, como Douglas Kelly destaca,[48] os exegetas liberais não têm problema algum em entender que Gênesis 1—3 pretende ser relato histórico (embora o desconsiderem por ser primitivo); são os evangélicos que duvidam de sua clareza[49] e impõem uma estrutura científica externa que acarreta várias especulações exegéticas distorcidas.[50]

Por isso, Alexander procura conciliar Gênesis 1—3 com as atuais ideias humanas de evolução. Adão torna-se apenas um dentre muitos agricultores neolíticos, e o relato de sua "criação", tentação e queda é ajustado para se encaixar nessa estrutura. A narrativa não é, de maneira alguma, um relato de acontecimentos históricos, mas uma polêmica contra ideologias do antigo Oriente Próximo (predominantemente babilônicas). De acordo com Alexander, é nesse cenário que devemos considerar os primeiros capítulos de Gênesis.

De modo semelhante, John H. Walton escreve: "Se aceitamos Gênesis 1 como cosmologia antiga, precisamos interpretá-lo como cosmologia antiga" e "precisamos ler [o texto] como […] o público antigo o teria ouvido".[51] Mais uma vez, deparamos com a falácia de petitio principii. Por que aceitar que Gênesis é "cosmologia antiga"? Como sabemos o que o "público antigo" ouviu? E, no entanto,

Alexander, Walton e muitos outros pressupõem que o início de Gênesis não pode ser devidamente interpretado sem "esclarecimentos" obtidos de textos do antigo Oriente Próximo (AOP).

De acordo com Noel Weeks,[52] porém, Gênesis é diferente de boa parte do Antigo Testamento em razão de sua falta de polêmica contra a idolatria politeísta. A preocupação do Pentateuco com a idolatria torna-se evidente em Êxodo, mas pressupor igual proeminência em Gênesis é impor uma interpretação ao texto. Ademais, com base na responsabilidade mosaica pelo Pentateuco, seria de esperar que qualquer polêmica focalizasse o Egito e seus deuses, e não a Babilônia. De todo modo, onde estão as evidências de que Israel baseou sua narrativa de origem em mitos do Oriente Próximo? Sem dúvida é igualmente plausível que textos do AOP sejam uma polêmica contra o verdadeiro relato, uma versão corrompida de uma tradição oral do tempo da Dispersão em Babel. Por fim, mesmo que para fins de argumento, Gênesis 1—11 seja uma polêmica, só teria força se os acontecimentos descritos fossem verdadeiramente históricos, em comparação com os mitos babilônicos.

Ao deparar com questões hermenêuticas, as próprias Escrituras são o contexto apropriado para interpretar determinada passagem das Escrituras. O significado de Gênesis 1—3 não pode ser isolado do contexto mais amplo dos capítulos 1—11, nem de Gênesis como um todo, nem do Pentateuco, e assim por diante. Acima de tudo, não é seguro desconsiderarmos o Novo Testamento, que não dá indicação alguma de que, para os apóstolos ou para Jesus, Gênesis fosse uma polêmica antibabilônica. Antes, tratam os primeiros capítulos da Bíblia como uma descrição de acontecimentos históricos e, mais ainda, acontecimentos de importância soteriológica fundamental.

De modo contrastante, Walton, em um programa de rádio[53] em que houve uma discussão reveladora sobre seu segundo livro (O mundo perdido de Adão e Eva), afirma que não temos como interpretar Gênesis devidamente com base no Novo Testamento; antes,

“começamos com o que o autor pretendia dizer”. E podemos discernir essa intenção hoje de modo muito mais adequado que os apóstolos,[54] pois eles faziam parte do “mundo helenista”. O que dizer do jovem camponês citado por Tyndale nessa situação? Walton reconhece que o “cristão comum” talvez entenda os contornos gerais, mas, em outros aspectos, precisa confiar na erudição especializada.

O próprio Walton chamou um “especialista” para ajudá-lo a construir sua argumentação em O mundo perdido de Adão e Eva. Ao que parece, não se sentiu plenamente qualificado para avaliar o que o Novo Testamento diz a respeito de Adão (deve ser extremamente ininteligível!) e convidou o estudioso N. T. Wright para acrescentar suas considerações em um excurso no capítulo 19. O título desse capítulo (“O uso de Adão por Paulo interessa-se mais pelo efeito do pecado no cosmo do que pelo efeito do pecado na humanidade e não tem nada a dizer sobre as origens humanas”) também é revelador à luz das ideias controversas de Wright a respeito da justificação. Ao que parece, a teologia acumulada ao longo dos últimos dois milênios promulgou uma interpretação “inadequada e enganosa” de quase tudo o que Paulo escreveu e, portanto, Wright apoia a ciência do século 21 como hermenêutica para Gênesis.[55]

Do ponto de vista da perspicuidade, a abordagem da evolução teísta cria outros problemas: uma interpretação verdadeira de Gênesis 1—11 era possível antes da descoberta de Enuma Elish e outras narrativas do AOP? O entendimento “correto” de Adão e da Queda esperaram pelo advento de Charles Darwin? Mesmo de um ponto de vista prático, dar a palavra final à ciência desse modo é questionável: quando o darwinismo for suplantado por alguma outra coisa, precisaremos ajustar nossa teologia novamente! No século 19, James Clerk Maxwell destacou a insensatez dessa abordagem e repreendeu mansamente o bispo Ellicott, que havia se empolgado demais com outra proposição da ciência especulativa:

A velocidade de mudança das hipóteses científicas é naturalmente muito maior que a das interpretações bíblicas; portanto, se uma interpretação for baseada em uma dessas hipóteses, pode ajudar a manter a hipótese acima do solo quando deveria ter sido sepultada e esquecida há muito tempo.[56]

De modo um pouco mais cáustico, o historiador e teólogo Carl Trueman observou recentemente:

… por que algumas pessoas com pouca ou nenhuma instrução científica, que passam a vida nos dizendo como é difícil entender textos desorganizados — textos criados para "comunicar" algo de modo relativamente direto —, parecem imaginar que dados científicos são unívocos, inequívocos e perspícuos a respeito da [evolução]?[57]

Essa asserção reflete o parecer de Martyn Lloyd-Jones mais de cinquenta anos atrás. Sobre a relação entre a ciências e as Escrituras, ele escreveu:

Se você estudar a história da ciência, terá muito menos respeito que antes por sua suposta autoridade suprema […] Sem argumentar em detalhes a respeito de assuntos científicos […] não só é algo desprovido de fé e contrário às Escrituras, mas também é ignorante conferir à "Ciência", ao "Conhecimento moderno" ou ao "Saber" uma autoridade que, na realidade, ele não possui.[58]

Uma vez que a Bíblia da evolução teísta é obscura, sua teologia também o é, e torna-se incoerente quando procura, por exemplo, reconstruir o que significa salvação. O artigo de Alexander sobre o propósito da encarnação afirma apenas que “Cristo abre o caminho de volta para a amizade com Deus por meio de seu sacrifício pelo pecado na cruz”.[59] As palavras são tradicionais, mas o conteúdo não é. Aliás, de acordo com Alexander, a morte física não é castigo pelo pecado, e o pecado não é herdado; Adão é uma representação do “sujeito comum”; todas as pessoas pecam; Cristo morreu pelos pecados de todos. Mas o que significa “sujeito comum”? E por que a cruz? Se a morte física é normal, o que essa morte realizou? “Amizade” é uma forma adequada de resumir nosso relacionamento com Deus? Como se disse do pregador liberal vitoriano F. W. Robertson, a soteriologia de Denis Alexander reduz-se a “Cristo fez uma coisa ou outra que, de alguma forma, teve alguma ligação com a salvação”.

Liberalismo teológico

Para gerações anteriores, a negação da prioridade das Escrituras era típica do “cristianismo liberal” à moda antiga. Packer descreveu essa perspectiva “subjetivista” das Escrituras como uma abordagem em que “razão e consciência devem julgar as Escrituras e a tradição […] reformulando o todo para alinhá-lo com a filosofia aceita da época”.[60] É fato conhecido que isso levou a uma reinterpretação indiscriminada, especialmente de Gênesis. Nigel Cameron registrou vários exemplos desse fenômeno no século 19.[61]

A resposta equilibrada de Packer para a metodologia liberal é bastante relevante: a autoridade das Escrituras é (a) estabelecida pelo ensino de Cristo a respeito do Antigo Testamento, (b) confirmada pelo ensino dos apóstolos e (c) reconhecida na atitude da igreja primitiva. Portanto, “A Bíblia […] não precisa ser revisada e

corrigida pela razão. Antes, é a Bíblia que assume o papel de julgar os ditames [da razão]".[62]

As motivações dos proponentes da evolução teísta também se assemelham às dos liberais do passado. Os liberais queriam que as pessoas se tornassem cristãs, mas imaginavam que, para isso, era necessário haver uma "desmitologização" do cristianismo. De modo semelhante, Alexander argumenta que, pelo fato de o darwinismo ser inegável, qualquer interpretação das Escrituras que pressuponha a natureza histórica do início de Gênesis precisa ser revisada. Aqueles que defendem o ponto de vista histórico são "causam constrangimento e trazem descrédito para o evangelho".[63]

Um simpósio recente na revista online 9Marks sobre a história do liberalismo é de grande relevância para a evolução teísta. Como Al Mohler observa, a preocupação de Alexander é exatamente onde o problema começa: "A lição do liberalismo teológico é clara: constrangimento é a porta de entrada para a transigência e a negação teológicas". De modo semelhante, Gregory Wills ressalta: "[Os evangélicos] que propõem novas maneiras de aceitar a evolução sem rejeitar a Bíblia [têm a percepção] de que a mensagem da igreja não é mais crível para as classes instruídas, inteligentes e cultas".[64]

Esta não é uma descrição falsa. Daniel Harlow, por exemplo, afirma explicitamente: "a fim de que o cristianismo permaneça intelectualmente crível e culturalmente relevante, deve estar disposto a revisar — e, com isso, enriquecer — sua formulação das doutrinas clássicas, caso descobertas confiáveis da ciência exijam essa revisão".[65] (Não é interessante esse "com isso"? A revisão necessariamente implica enriquecimento? E observe o termo "confiáveis", que revela a falácia de petitio principii). Alexander também diz: "A promoção pública do criacionismo e do DI […] continua a criar barreiras intelectuais para cientistas, reduzindo consideravelmente a probabilidade de que levem o evangelho a sério".[66] No entanto, de acordo com Paulo (1Co 1.22,23), esse também é o efeito da pregação da cruz!

Ademais, como os autores de 9Marks mostram, ao longo da história o efeito do projeto liberal foi o oposto de sua intenção. Em vez de tornar o cristianismo mais aceitável para os “instruídos, inteligentes e cultos”, forneceu-lhes desculpas para desconsiderar suas proposições. Mesmo sem duvidar da sinceridade dos teólogos liberais, fica evidente que seu projeto foi calamitoso para a igreja. À medida que as denominações históricas ocidentais “tradicionais” são submersas embaixo de ondas do pensamento contemporâneo, como a cathédrale engloutie de Debussy, apenas um soar abafado de sinos lembra que, algum dia, houve uma igreja ali. Será que a evolução teísta se sairá melhor?

Teodiceia

O darwinismo conflita radicalmente com a doutrina cristã ortodoxa em relação à existência do mal. O estudo de Cameron é um bom ponto de partida. A seu ver, em vez de Gênesis 1—3 ser uma grande polêmica contra o antigo Oriente Próximo, é a “Grande Teodiceia”.[67] Sem o “caráter bom do mundo original e a responsabilidade do ser humano por sua queda”, crer na bondade de Deus é algo “inteiramente irracional”.[68] Como Kuyper afirmou, a ciência precisa encarar o fato de que o mundo é anormal, ele não é como Deus o criou originalmente. O pensamento evolutivo precisa negar essa ideia. E, no entanto, sem a ruptura causada pela Queda e a maldição subsequente, há um problema que, por ironia, os pensadores não cristãos entendem muito bem. Eis o que diz o filósofo David Hull:

O Deus implícito na teoria evolutiva […] não é um Deus de amor que se preocupa com suas obras. […] É descuidado, esbanjador, indiferente, quase diabólico […] não é o tipo de Deus ao qual alguém estaria propenso a orar.[69]

A solução de Hull é simples: rejeitar Deus completamente. Os teístas, contudo, não podem fazer o mesmo; por isso, o teólogo Christopher Southgate, por exemplo, pondera demoradamente sobre os problemas esboçados por Hull. Uma vez que Southgate aceita o darwinismo, tem dificuldade de encontrar uma solução. Dor, sofrimento e morte são intrínsecos à evolução, portanto a evolução precisa de "redenção". Mas como? Depois de labutar valorosamente por páginas a fio, Southgate contenta-se com a ideia um tanto decepcionante de um "céu para pelicanos", que simboliza a esperança de que tudo acabará bem.[70] Alexander é semelhantemente incapaz de encontrar respostas; ao que parece, "Deus criou um mundo espinhoso […] em que há dor e morte".[71] Embora expressada com linguajar mais acadêmico, essa também é a mensagem de John Schneider.[72] Pelo visto, precisamos apenas dar de ombros e parar de nos preocupar.

Isso seria lamentável. Trata-se de um assunto sério, como Howard van Till mostrou de modo bastante claro. Por muitos anos, van Till, professor do Calvin College, em Michigan, adotou um posicionamento evolucionista teísta e o defendeu incansavelmente em uma revista editada por Alexander, Science and Christian Belief [Ciência e crença cristã], ou em sua correlata americana, Perspectives on Science and Christian Faith [Perspectivas sobre ciência e fé cristã]. Por fim, contudo, suas reflexões sobre evolução e teodiceia o levaram a abandonar inteiramente a crença em um Deus sobrenatural.[73]

Embora, felizmente, muitos não levem esse conceito até sua conclusão lógica, o posicionamento de van Till mostra que a evolução teísta é uma transigência incômoda, e suas implicações associadas à teodiceia são potencialmente destrutivas para a fé. O darwinismo tem implicações importantes para o cristão, e a evolução teísta opõe-se ao cristianismo histórico em vários pontos. Uma vez que a doutrina reformada das Escrituras for revisada, qualquer coisa pode acontecer, e provavelmente acontecerá.

Nenhum conflito?

O que dizer, então, da tese do “nenhum conflito”? Por mais que nos esforcemos para manter os dois âmbitos separados, eles se recusam obstinadamente a permanecer independentes. Como Gareth Jones reconhece,[74] existem contradições e, quando surgem conflitos, a “Ciência” insiste em sua primazia. Os adeptos da complementaridade dirão que isso é “cientificismo”, e não ciência, mas o comentarista Bryan Appleyard considera que essa é uma distinção sem uma diferença. A ciência, como é praticada no presente, tem uma forte inclinação para o totalitarismo:

A ciência possui uma qualidade intrinsecamente dominadora. Esse tipo de cientificismo triunfante está imbuído na ciência. A tendência é subjugar e desmoralizar a oposição a ponto de não podermos mais identificar os estragos feitos…

Se existe outro âmbito, Appleyard prossegue, a ciência tentará “colonizá-lo”:

A ciência não é um bem neutro ou inocente que possa ser empregado como uma conveniência. […] Antes, é espiritualmente corrosiva. […] Não pode coexistir, de fato, com nada. Os cientistas inevitavelmente tomam para si o manto de bruxos, feiticeiros e curandeiros.[75]

Richard Dawkins talvez seja o exemplo mais famoso dessa atitude, embora não esteja sozinho nisso. Considere os comentários do físico americano Bob Park: “A ciência é, de fato, a única forma de conhecimento. Qualquer outra coisa não passa de religião, cujo propósito central é autoridade”. E o neurocientista inglês sir Colin Blakemore escreve: “A ciência é a única maneira de irmos além dos relatos inconfiáveis e das ideologias, rumo à verdade”.[76] De modo contrastante, o cientista cristão James Maxwell deu exemplo prático de humildade e sinceridade; ao tratar da natureza e dos limites das hipóteses científicas, advertiu que “vemos o fenômeno apenas através de um meio, e estamos propensos à […] cegueira aos fatos e à precipitação nas pressuposições” e, portanto, temos a tendência de ser “levados além da verdade”.[77]

O livro de Appleyard causou controvérsia e dissensão ao ser lançado, mas ele apresenta argumentos meticulosos para suas conclusões. Sociedades ocidentais, em especial, têm uma relação incômoda com a ciência. Com frequência, voltamo-nos para ela em busca de respostas: “Agora a ciência responde perguntas como se fosse uma religião […] e acredita-se que essas respostas sejam a Verdade — também como se fosse uma religião”.[78] Em contrapartida, Appleyard observa, mantemos uma distância desconfiada, pois nem sempre gostamos das respostas que a ciência oferece. Reconhecemos que a ciência é incompleta e provisória e, no entanto, de modo paradoxal, também acreditamos que é singularmente investida de autoridade. (O “otimismo crônico” de Bacon está vivo e ativo!) O filósofo americano Richard Weaver também refletiu sobre a relação entre a ciência (especialmente o darwinismo) e a religião no mundo moderno. Esta foi sua conclusão, pouco antes de sua morte, mais de cinquenta anos atrás:

Ouvimos palavras amenas segundo as quais não há verdadeiro conflito entre a ciência [darwiniana] e a religião. […] Não há verdadeiro conflito em lugar algum quando uma das partes se rende. O que ainda está em questão é se os fatos e a lógica exigem

uma rendição assim tão completa quanto a que foi imposta a uma das partes.[79]

Podemos verdadeiramente cogitar a tese do “nenhum conflito” entre ciência e religião? Em certo sentido, essa tese pode ser aceita, mas a asserção universal proposta por ela é claramente inadequada; na realidade, depende de como esses conceitos são definidos. Será que a “complementaridade” salvará a pátria? Appleyard mostra-se cético:

Redefinir a fé liberalmente de modo a que aceite a ciência ou coexista com ela não é algo convincente, pois essa abordagem procura de modo excessivamente óbvio extrair o melhor de uma situação negativa. Não há certeza alguma do ponto em que essas definições devem parar. […] Apenas se procura fazer de conta que não é um problema.[80]

Quer dizer que não existe conflito real? Hum. Os cientistas são capazes de fazer distinção entre ciência e cientificismo? A ciência como era entendida por Ray, Newton, Faraday e Maxwell é, de fato, a mesma “ciência” de Dawkins, Park e Blakemore?

Duas maneiras

Os argumentos de Appleyard são fortes, mas não chegam à raiz do problema. Ele mostra que a ciência se tornou pretensiosa demais, mas só consegue enxergar sua continuidade rumo ao caos e à tirania do relativismo absoluto. (Esse oximoro não é explicitamente

dele, mas se aproxima da sensação de desespero daquilo que ele descreve.) Para Appleyard, os cientistas modernos pensam em ciência como algo que autentica a si mesmo, é autônomo, livre de remorsos e de conceitos de moralidade ou transcendência; os únicos limites são os da praticabilidade. A “ciência” certamente não precisa se prender a nenhum livro antigo. Como o progresso científico, cujas raízes cresceram em solo cristão,[81] chegou a um ponto em que ameaça destruir a condição humana? Em grande medida, isso aconteceu porque ele se esqueceu dessas raízes. Kirsten Birkett, historiadora cristã da ciência, concorda:

Ainda estamos tentando [construir a Torre de Babel]. Em vez enxergar a ciência como a nobre ocupação que ela é […] procuramos fazer dela o meio de nós mesmos nos tornarmos Deus.[82]

Por mais vigorosamente que declaremos a natureza complementar da ciência e da doutrina cristã, há ampla comprovação empírica de que essa abordagem não funciona. Um colega meu tinha a seguinte frase afixada à porta de seu escritório:

Na teoria, não há diferença alguma entre teoria e prática. Na prática, há.[83]

Exatamente! Embora alguns cientistas teístas proclamem o evangelho da ortodoxia complementar, seus colegas mais ousados estão rasgando o roteiro. E esse é um posicionamento difícil de justificar, pois existem pontos de conflito. A “Ciência” de hoje se tornou, na prática, uma fonte autônoma de conhecimento. Mesmo que não exclua Deus a priori, ela pressupõe que pode aplicar o

pensamento racionalista para interpretar sua Palavra revelada e, desse modo, encontrar um deus devidamente subserviente ao conhecimento superior da “Ciência”. Como Schaeffer diz, “não há conflito decisivo” entre a ciência e as Escrituras, mas uma ciência que se recusa a reconhecer que está lidando com um mundo caído não pode deixar de estar em conflito. De que maneira, então, o cristão deve interagir com a ciência?

Um livro recente de Vern Poythress[84] sobre esse assunto é bastante útil. Sua abordagem consiste em começar por Deus. Afinal, diz ele, os cientistas — apesar de todas as suas negações — verdadeiramente pressupõem Deus, pois, de outro modo, o conceito de lei científica não teria base alguma. Seu livro é um desenvolvimento do princípio de que a Bíblia é o que diz ser, com autoridade acima da razão humana natural não inspirada. Também é necessário ressaltar, obviamente, que interpretações humanas daquilo que a Bíblia significa para a ciência não são infalíveis. Algumas das conclusões específicas às quais Poythress chega talvez sejam controversas, mas não há o que discutir quanto a sua metodologia.

A abordagem evolucionista teísta, em contrapartida — apesar de sua ostensiva preocupação com a complementaridade — na realidade começa pela “Ciência”. Na prática, aplica o conceito de Bacon, citado no início do capítulo, de que a ciência é a chave para [interpretar] a Bíblia, “pois abre nosso entendimento para conceber o verdadeiro sentido das Escrituras pelos conceitos gerais da razão”. Para João Calvino, a relação era muito diferente. Em uma passagem famosa, ele compara as Escrituras a óculos que corrigem nossa visão falha; portanto, ao “considerar as obras de Deus” devemos ser “confinados dentro dos devidos limites, ouvindo a Palavra [e não] exultando em nossa vaidade”.[85]

Bacon escreveu outro livro, The new Atlantis [A nova Atlântida].[86] Ele descreve o reino utópico de Bensalém, cujo órgão preeminente de governo é a “Casa de Salomão”, uma sociedade de cientistas dirigida por uma casta de “Colegas”, com doze “Mercadores da Luz”

e outros 24 membros que realizam um programa científico estruturado.[87] Bensalém havia se convertido ao cristianismo depois de um acontecimento sobrenatural bizarro; não há pregação do evangelho. Também havia recebido as Escrituras, estranhamente em uma época em que o Novo Testamento nem sequer tinha sido escrito ainda! Mas aqui a Bíblia parece funcionar como livro mágico, sem dúvida bem diferente do conceito dos contemporâneos puritanos de Bacon. Na Casa de Salomão, a "Ciência" é quem manda de fato, talvez como uma profecia da "cientocracia" atual. Como um comentarista observa, hoje se imagina que os cientistas estejam supremamente investidos de autoridade sobre qualquer assunto, uma "classe sacerdotal" que emprega os "atributos mágicos" da ciência "para aconselhar nossos políticos, juízes, financistas e líderes militares".[88] O cientista heterodoxo Rupert Sheldrake fornece uma análise irônica semelhante:

Os cientistas constituem um sacerdócio superior aos sacerdócios das religiões […] [ocupam] a vanguarda do progresso humano e conduzem a humanidade avante e para o alto, rumo a um mundo melhor e mais radiante.[89]

Foi a esse ponto que os atuais discípulos de Bacon chegaram. Agora temos uma Bíblia que perdeu autoridade, caracterizada por obscuridade em lugar de clareza e, sem dúvida, insuficiente para verdadeiramente compreender o mundo. Dessas falhas metodológicas nascem os outros problemas teológicos decorrentes da evolução teísta.

Ademais, uma ciência autônoma que exerce autoridade sobre as Escrituras acaba por destruir os próprios alicerces que, em última análise, são derivados da revelação de Deus nas Escrituras quanto a seu caráter e à natureza de sua criação. A ciência surgiu porque os reformadores e seus herdeiros rejeitaram a primazia de uma hermenêutica figurada e alegórica das Escrituras, mas a abordagem

de Gênesis usada pela evolução teísta deseja fazer o relógio voltar atrás[90] em nome da ciência! Os problemas descritos por Appleyard — a exaltação da especulação acima das evidências ou a confiança em programas impelidos por ideologia e motivados por política — são, portanto, inevitáveis. Há uma corrupção amplamente difundida dos ideais científicos e, consequentemente, a objetividade científica agora com frequência é ilusória.[91] Não é de surpreender que uma grande proporção do trabalho científico esteja sujeito a fundos governamentais e, portanto, a seu controle.

Em contrapartida, ao operar dentro do "círculo de Schaeffer", a ciência seria restaurada a seu devido lugar como revelação da glória de Deus e instrumento para o bem da humanidade. Comentaristas seculares criteriosos como Appleyard estão profundamente pessimistas e esperam apenas ruína e desastre. Mas eles não conhecem Deus, nem a verdade de sua Palavra, nem o poder de seu Espírito, capaz de libertar a ciência de seu cativeiro babilônico.

[1] G. Richard Bozarth, "The meaning of evolution", The American Atheist (February 1978): 30.

[2] Francis Collins, The language of God (London, Reino Unido: Simon & Schuster, 2007) [edição em português: A linguagem de Deus: um cientista apresenta evidências de que ele existe, tradução de Giorgio Cappelli (São Paulo: Gente, 2007)].

[3] Denis Alexander, Creation or evolution: do we have to choose? (Oxford: Monarch, 2008) [edição em português: Criação ou evolução: precisamos escolher?, tradução de Elildo Carvalho Jr (Viçosa: Ultimato, 2017)].

[4] BioLogos é um termo criado por Francis Collins.

[5] Norman Nevin, org., Should Christians embrace evolution? (Leicester, Reino Unido: InterVarsity, 2009).

[6] Joseph Bankard, "Substitutionary atonement and evolution, part 1", BioLogos (June 9, 2015), disponível em:

https://biologos.org/blogs/archive/substitutionary-atonement-and-evolution-part-1 (grifo do autor), acesso em: 15 set. 2016.

[7] Denis Alexander, "Models for relating science and religion", Faraday Institute for Science and Religion (April 2007), disponível em: https://www.faraday.st-edmunds.cam.ac.uk/resources/Faraday%20Papers/Faraday%20Paper%203%20Alexander_EN.pdf. O Faraday Institute é o equivalente funcional na Inglaterra da organização BioLogos. (https://www.faraday.cam.ac.uk/shop/paper-3-models-for-relating-science-and-religion/.)

[8] Citado em G. Himmelfarb, Darwin and the Darwinian revolution (New York: Norton, 1962), p. 263.

[9] David Tyler, "The 'double revelation' approach to knowledge", Origins 23 (1997): 2-6.

[10] Os reformadores usaram essa metáfora, mas principalmente em relação a nosso conhecimento de Deus (e.g., Confissão Belga, art. 2, descreve o Universo como um "belo livro"). O enfoque de Bacon era diferente.

[11] Francis Bacon, Works: the advancement of learning, livro 1, seção 6, p. 16, disponível em: http://www.gutenberg.org/ebooks/author/296 [edição em português: Francis Bacon: da proficiência e o avanço do conhecimento divino e humano, tradução de Julia Vidili (São Paulo: Madras, 2006)].

[12] Nabu, 2011.

[13] Bacon, Advancement, livro 1, seção 1, p. 3.

[14] Tradução de John Green (São Paulo: M. Claret, 2005).

[15] Moody E. Prior, "Bacon's man of science", Journal of History of Ideas 15 (1954): 348-70.

[16] Veja Reijer Hooykaas, Religion and the rise of modern science (Edinburgh: Scottish Academic, 1972) [edição em português: A religião e o desenvolvimento da ciência moderna, tradução de Fernando Didimo Vieira (São Paulo/Brasília: UnB, 1988)]; Peter Harrison, The Bible, Protestantism, and the rise of natural science (Cambridge: Cambridge University Press, 2001); Rodney Stark, For the glory of God (Princeton: Princeton University Press, 2003).

[17] Harrison, Bible, Protestantism, p. 122, grifo do autor.

[18] Ibidem, p. 169, grifo do autor.

[19] Ibidem, p. 171, 203.

[20] Veja Del Ratzsch, Science and its limits: the natural sciences in Christian perspective (Downers Grove: IVP Academic, 2000), esp. cap. 2.

[21] Nancy Pearcey, Total truth (Wheaton: Crossway, 2004), p. 298-311 [edição em português: Verdade absoluta: libertando o cristianismo de seu cativeiro cultural, tradução de Luis Aron (Rio de Janeiro: CPAD, 2006)].

[22] D. Gareth Jones, "Our fragile brains: a Christian perspective on brain research", in: Derek Burke, org., Creation and evolution (Leicester, Reino Unido: InterVarsity, 1985), p. 211, grifo do autor.

[23] Melvin Tinker, Evangelical concerns (Fearn: Christian Focus, 2001), p. 55.

[24] Burke, Creation and evolution, p. 165.

[25] In: Melvin Tinker, org., The open mind and other essays (Leicester, Reino Unido: InterVarsity, 1988), p. 150.

[26] J. I. Packer, "Fundamentalism" and the Word of God (Leicester, Reino Unido: InterVarsity, 1958), p. 48.

[27] Alexander, "Models for relating science and religion", p. 3.

[28] Francis Schaeffer, No final conflict (London, Reino Unido: Hodder & Stoughton, 1975) [edição em português: Nenhum conflito final: a Bíblia sem erro em tudo o que ela afirma, tradução de Felipe Sabino Araújo Neto (Brasília: Monergismo, 2017)].

[29] John Frame, The doctrine of the knowledge of God (Phillipsburg: Presbyterian & Reformed, 1987), p. 136 [edição em português: A doutrina do conhecimento de Deus (São Paulo: CEP, 2010)].

[30] R. J. Berry, Science and Christian Belief 22 (2009): 207-8 (em uma resenha da obra de Nevin, Should Christians embrace evolution?; veja a nota 5, acima).

[31] Tinker, Evangelical concerns, p. 58.

[32] Melvin Tinker, "No conflict", Evangelicals Now (February 2009): 19.

[33] Ernest Lucas, Can we believe Genesis today? The Bible and the questions of science (Leicester, Reino Unido: InterVarsity, 2005), p. 55-6.

[34] Ao falar de "Ciência", refiro-me ao que Schaeffer costumava chamar a "moderna ciência moderna": a ciência como fonte autônoma de conhecimento.

[35] Graeme Finlay; Stephen Lloyd; Stephen Pattemore; David Swift, Debating Darwin (Bletchley: Paternoster, 2009), p. 36.

[36] Um caso recente é a descoberta de quase-cristais; seu descobridor, Dan Shechtman, foi ridicularizado, insultado e chamado "quase-cientista" e foi instruído a "ler o livro didático" sobre o assunto, simplesmente porque seu trabalho não harmonizava com o consenso da época.

[37] R. J. Berry, "This cursed Earth: is 'the fall' credible?", Science and Christian Belief 11 (1999): 29-49.

[38] Vern S. Poythress, Science and hermeneutics (Grand Rapids: Zondervan, 1988), esp. cap. 2.

[39] Packer, “Fundamentalism”, p. 48. A observação de Packer é interessante, pois ele endossou o livro de Alexander. Se ele ainda acredita naquilo que escreveu em 1958, não prestou a devida atenção ao livro.

[40] Herman Bavinck, Reformed dogmatics (Grand Rapids: Baker, 2003), vol. 1, p. 505 [edição em português: Dogmática reformada, tradução de Vagner Barbosa (São Paulo: Cultura Cristã, 2012)].

[41] Para uma discussão mais abrangente, veja Abraham Kuyper, Lectures on calvinism (Grand Rapids: Eerdmans, 1931), p. 130 [edição em português: Calvinismo: o canal em que se moveu a Reforma do século 16, enriquecendo a vida cultural e espiritual dos povos que o adotaram: o sistema que hoje a igreja cristã deve reconhecer como bíblico, tradução de Ricardo Gouvêa; Paulo Arantes (São Paulo: Cultura Cristã, 2002)]; Cornelius van Til, A Christian theory of knowledge (Nutley: Presbyterian & Reformed, 1977). Este último iria ainda mais longe em sua avaliação das capacidades (ou falta das mesmas) da mente humana decaída. O fato da antítese, porém, é o mesmo para ambos, como também o é nas obras de Francis Schaeffer.

[42] Um projeto recente no qual trabalhei. Os detalhes não vêm ao caso.

[43] Veja D. A. Carson, Collected writings on Scripture (Wheaton: Crossway, 2010), p. 179-93. Carson mostra que a doutrina não era conhecida nos escritos patrísticos; a suposta “obscuridade” das Escrituras veio depois.

[44] Veja K. A. Mathison, The shape of Sola Scriptura (Moscow, Estados Unidos: Canon, 2001), esp. cap. 4.

[45] James Patrick Callahan, “Claritas Scripturae: the role of perspicuity in Protestant hermeneutics”, Journal of the Evangelical

Theological Society 39, n. 3 (1996): 353-72.

[46] Larry D. Pettegrew, “The perspicuity of Scripture”, The Master’s Seminary Journal 15 (2004): 209-25.

[47] Para entender como funciona na prática, veja Wayne Grudem, “The perspicuity of Scripture”, Themelios 34, n. 3 (2009): 288-308.

[48] Douglas F. Kelly, Creation and change (Fearn: Christian Focus, 2004), p. 48-52.

[49] Por ironia, os métodos estatísticos mostram que o relato da Criação em Gênesis compartilha das características linguísticas da narrativa histórica do Antigo Testamento. Concluir que se trata de poesia não tem fundamento, e não é científico! (Steven W. Boyd, “Statistical determination of genre in biblical Hebrew: evidence for an historical reading of Genesis 1:1-2-3”, in: Larry Vardiman; Andrew A. Snelling; Eugene F. Chaffin, orgs., Rate II [El Cajon: Institute for Creation Research, 2005], cap. 9, disponível em: http://www.icr.org/i/pdf/technical/Statistical-Determination-of-Genre-in-Biblical-Hebrew.pdf, acesso em: 17 jul. 2020).

[50] Como dizem os estatísticos, se você torturar os dados o suficiente, sempre obterá uma confissão.

[51] John H. Walton, The lost world of Genesis one (Downers Grove: IVP Academic, 2009), p. 17, 103. Veja também Walton, The lost world of Adam and Eve: Genesis 2–3 and the human origins debate (Downers Grove: IVP Academic, 2015) [edição em português: O mundo perdido de Adão e Eva: o debate sobre a origem da humanidade e a leitura de Gênesis, tradução de Rodolfo Amorim Carlos de Souza (Viçosa: Ultimato, 2016)].

[52] Noel Weeks, “More than history”, Australian Presbyterian 633 (2011): 4-9.

[53] Walton in: “Unbelievable? Have we misread the Adam and Eve story? John Walton vs Stephen Lloyd”, Premier Christian Radio

(March 28, 2015), disponível em: disponível em: http://www.premierchristianradio.com/Shows/Saturday/Unbelievable/Episodes/Unbelievable-Have-we-misread-the-Adam-and-Eve-story-John-Walton-vs-Stephen-Lloyd, acesso em: 17 jul. 2020. A passagem citada está entre 50 e 62 minutos no programa.

[54] Walton parece não ter refletido nem um pouco a respeito da questão do que o Espírito Santo talvez pretendesse.

[55] Infelizmente, Walton e Wright exemplificam o que C. S. Lewis chamou "esnobismo cronológico": discernem influências culturais antigas em autores do passado, ao mesmo tempo que se esquecem de influências modernas sobre o próprio pensamento.

[56] James Clerk Maxwell, "Reply to letter from the bishop of Gloucester and Bristol", in: L. Campbell; W. Garnett, orgs., The life of James Clerk Maxwell (London, Reino Unido: Macmillan, 1882), p. 393-5.

[57] Carl Trueman, "Life on the cultic fringe", Reformation 21 (2010), disponível em: http://www.reformation21.org/articles/life-on-the-cultic-fringe.php, acesso em: 1 set. 2016.

[58] D. Martyn Lloyd-Jones, Authority (London, Reino Unido: InterVarsity, 1958), p. 40 [edição em português: Autoridade (São Paulo: PES, 2015)].

[59] Denis Alexander, "Evolution, Christmas, and the atonement", The Guardian (December 23, 2011), disponível em: http://www.theguardian.com/commentisfree/belief/2011/dec/23/evolution-christmas-and-the-atonement, acesso em: 17 jul 2020.

[60] Packer, "Fundamentalism", p. 50.

[61] Nigel M. de S. Cameron, Evolution and the authority of the Bible (Exeter: Paternoster, 1983).

[62] Packer, "Fundamentalism", p. 48.

[63] Alexander, Creation or evolution, p. 352.

[64] Gregory A. Wills, “What lessons can we learn from the history of liberalism?”, 9Marks eJournal 7, n. 1 (2010), disponível em: disponível em: http://9marks.org/journal/new-evangelical-liberalism/, acesso em: 17 jul. 2020. A edição toda proporciona uma leitura que leva à reflexão séria.

[65] Daniel C. Harlow, “After Adam: reading Genesis in an age of evolutionary science”, PSCF 62, n. 3 (2010): 192.

[66] Alexander, Creation or evolution, p. 352.

[67] O termo “teodiceia”, criado pelo filósofo Gottfried Leibniz, denota uma defesa da bondade de Deus.

[68] Cameron, Evolution and authority, p. 63.

[69] David Hull, “The God of the Galápagos”, Nature 352, n. 6.335 (1991): 485-6.

[70] Christopher Southgate, “God and evolutionary evil: theodicy in the light of Darwinism”, Zygon 37, n. 4, (2002): 803-24, esp. 820.

[71] Alexander, Creation or evolution, p. 288.

[72] John R. Schneider, “Recent genetic science and Christian theology on human origins: an ‘aesthetic supralapsarianism’”, PSCF 62, n. 3 (2010): 196-212.

[73] Em uma interação com um clérigo pela internet.

[74] Nota 22, acima.

[75] Bryan Appleyard, Understanding the present: an alternative history of science, 2. ed. (London, Reino Unido: Tauris Parke, 2004), p. 2, 9, grifo do autor.

[76] Bob Park, “Watch out for the UFOs”, New Scientist (December 9, 2006): 49; Colin Blakemore, The Times (November 5, 2012): 26. Observe que declarações desse tipo são incoerentes: não há meio científico de provar que são verdadeiras!

[77] W. D. Niven, org., The scientific papers of James Clerk Maxwell (Dover, 1965), p. 155-6, grifo do autor.

[78] Appleyard, Understanding, p. 228, grifo do autor.

[79] Citado em David Klinghoffer, “No real conflict when one side gives up”, Evolution News and Views, 2010, disponível em: http://www.evolutionnews.org/2010/05/there_is_no_real_conflict_anyw035061.html, acesso em: 17 jul 2020.

[80] Appleyard, Understanding, p. 229.

[81] Veja a nota 16, acima.

[82] Kirsten Birkett, Unnatural enemies (Sydney: Matthias Media, 1997), p. 136.

[83] Buscas na internet não apresentam um resultado unânime a respeito da origem dessa frase. Alguns a atribuem a Lawrence Peter Berra, fonte de várias excelentes frases de efeito (e.g., “se você não sabe para onde está indo, pode acabar chegando a outro lugar”, que poderia servir de lema para a evolução teísta).

[84] Vern Poythress, Redeeming science (Wheaton: Crossway, 2008) [edição em português: Redimindo a ciência: uma abordagem teocêntrica (São Paulo: Monergismo, 2019), edição Kindle].

[85] John Calvin, Institutes, livro 1, cap. 6 [edição em português: As Institutas, tradução de Waldyr Carvalho Luz (São Paulo: Cultura Cristã, 2006), 4 vols.].

[86] Createspace, 2017.

[87] Para alguns, essa é uma prefiguração da Royal Society, mas pode ter se originado das ligações de Bacon com o movimento ocultista rosacruciano. Veja Frances Yates, The occult philosophy in the Elizabethan Age (London, Reino Unido: Routledge & Kegan Paul, 1979).

[88] Bernard Boudreau, "Pursuit of science: new social factors", Canadian Family Physician 45 (2010): 1134-6. A ciência como mágica e seu uso como instrumento de poder são temas importantes no livro relativamente desconsiderado de C. S. Lewis The abolition of man (Grand Rapids: Zondervan, 2001) [edição em português: A abolição do homem, 2. ed., tradução de Remo Mannarino Filho (São Paulo: Martins Fontes, 2012)].

[89] Rupert Sheldrake, The science delusion (London, Reino Unido: Hodder & Stoughton, 2012), p. 291 [edição em português: Ciência sem dogmas: a nova revolução científica e o fim do paradigma materialista, tradução de Mirtes Frange de Oliveira Pinheiro (São Paulo: Cultrix, 2014)].

[90] E.g., Denis Alexander prefere Filo e Orígenes aos reformadores — veja Creation or evolution, p. 155-6.

[91] Sheldrake, Delusion, cap. 11. Veja também o capítulo 17 da presente obra.

25

A origem da consciência moral: evolução teísta versus design inteligente

[1]

Tapio Puolimatka

RESUMO

Em geral, os evolucionistas teístas concordam que a evolução darwiniana não é capaz de identificar a origem das obrigações morais. O relato evolutivo só consegue explicar como adquirimos crenças morais e emoções. O problema para os evolucionistas teístas, porém, é que as atuais explicações evolutivas fracassam até mesmo nesta última tarefa: não conseguem esclarecer a origem da consciência moral. A capacidade humana de discernir verdades morais não pode ser reduzida a a produto de um processo combinatório do tipo disponível para uma explicação darwiniana da evolução. Embora os evolucionistas teístas pressuponham que a ideia de consciência moral como expressão do plano de Deus para os seres humanos seja plenamente compatível com diversas explicações naturalistas para a origem da consciência moral, eles não especificam um processo natural plausivelmente capaz de

realizar essa tarefa. Nesse sentido, a evolução teísta não passa de uma declaração de que eles não veem nenhum problema lógico em supor que Deus possa ter usado um processo natural.

. . . . .

Embora os evolucionistas teístas costumem aderir às teorias predominantes na ciência evolutiva e afirmar que Deus usou o mecanismo evolutivo para realizar seus propósitos, a origem da moralidade apresenta um problema especial. A moralidade geralmente é vivenciada de forma a abrangir uma fonte transcendente de obrigação, o que parece pressupor um Legislador divino. Como C. Stephen Evans argumenta em detalhes, as obrigações morais são "objetivas, motivadoras, de natureza binária, universais, têm precedência absoluta e nos permitem concluir uma deliberação".[2] Considerar que obrigações morais se originam das ordens de um Deus bom e sábio fornece uma explicação adequada para todas essas características. Provê uma base ontológica para as obrigações morais e "harmoniza com a ideia de que Deus dotou os seres humanos de consciência, a capacidade de compreender verdades morais".[3] Portanto, permite a ideia de que até mesmo os ateístas têm consciência geral da força cogente das regras morais e, nesse sentido, têm conhecimento de Deus: "Eles têm consciência do direito de Deus sobre sua vida, ainda que não tenham consciência desse direito como um direito de Deus sobre sua vida".[4] Nesse aspecto, como Kierkegaard destaca, "nunca existiu um ateísta, embora certamente tenha havido muitos que não se mostraram dispostos a deixar que seu conhecimento (de que Deus existe) controlasse sua mente".[5] Do lado ateísta, essa experiência é confirmada por Jesse Bering: "Como modo de pensar, Deus é parte inerente de nossos sistemas cognitivos naturais e, para nos livrarmos dele — removê-lo de nossa cabeça de modo real, completo e permanente —, seria necessário um neurocirurgião, não um professor de ciências".[6]

Os evolucionistas teístas geralmente concordam que a teoria evolutiva não consegue explicar ou justificar as obrigações morais. As fontes morais disponíveis dentro do contexto da evolução darwiniana não são capazes de identificar a origem das obrigações morais, com sua precedência absoluta, nem fornecer a base para a benevolência universal e para os direitos humanos. Portanto, os evolucionistas teístas rejeitariam o que Angus Menuge[7] chama de ética evolutiva forte (EE Forte), segundo a qual o que conta como valor moral em si depende da história biológica. Como teístas, eles rejeitariam essa tese ontológica e, em lugar dela, adotariam uma tese ou ética evolutiva mais fraca (EE Fraca) a respeito da psicologia moral, segundo a qual a sensibilidade moral se desenvolveu por meio de um processo evolutivo. De acordo com esse conceito, a história evolutiva pode apenas explicar de que maneira adquirimos crenças morais e emoções.

Os evolucionistas teístas creem, portanto, que as atuais explicações evolutivas podem esclarecer o surgimento da capacidade humana de discernir valores morais. Meu objetivo neste capítulo é argumentar que, muito pelo contrário, as atuais explicações evolutivas não esclarecem a origem da consciência moral: a capacidade humana de discernir moralmente o que é certo e bom não pode ser reduzida a produto de um processo combinatório do tipo disponível para uma explicação darwiniana da evolução.[8] Embora os evolucionistas teístas pressuponham que a ideia de consciência moral, como expressão do plano intencional de Deus para os seres humanos, “é plenamente compatível com diversos relatos causais naturalistas a respeito de como os seres humanos podem ter adquirido essa faculdade”,[9] eles não especificam um processo natural plausivelmente capaz de realizar essa tarefa. Nesse sentido, a evolução teísta não passa da declaração, em um plano bastante abstrato e metafórico, de que eles não veem nenhum problema lógico em supor que Deus possa ter usado um processo natural.

I. Tentativas naturalistas de explicar a origem da sensibilidade moral

Diversas teorias evolutivas naturalistas reconhecem que os seres humanos geralmente vivenciam obrigações morais como ordens de um ser com características divinas. Foram feitas tentativas, portanto, de explicar essas características dentro de um contexto naturalista. Por exemplo, a teoria do castigo sobrenatural de Dominic Johnson e Oliver Kruger propõe que a crença em castigos sobrenaturais proporcionou uma vantagem evolutiva, pois serve para promover a cooperação: indivíduos são dissuadidos de explorar outros porque temem retribuição sobrenatural em consequência de suas ações.[10] Quando essa ideia é combinada com a pressuposição de que a cognição humana é "uma tela evolutiva nova para os desdobramentos da seleção natural",[11] resulta em uma teoria naturalista de que a expectativa e o medo de um castigo sobrenatural servem para promover cooperação. "Se o castigo sobrenatural é tido como crença, essa ameaça se torna um refreamento na realidade e, portanto, o mecanismo pode agir sem ter em consideração se a ameaça é verdadeira ou não".[12]

Esses naturalistas pressupõem que algumas das faculdades cognitivas conducentes à sobrevivência produzem uma tendência de crer em um Deus ao qual as pessoas se sentem moralmente obrigadas a prestar contas. No entanto, o processo de seleção natural não seleciona crenças com base em sua veracidade, mas com base em seu valor para a sobrevivência. Portanto, a tendência natural de crer em Deus não fornece um motivo para crer que ele exista de fato ou que a moralidade seja objetiva, pois há uma explicação inteiramente natural para essa tendência religiosa. A crença em Deus e a moralidade objetiva podem, portanto, ser consideradas uma ilusão.[13]

Embora, conforme essa teoria, os hominídeos primitivos tenham desenvolvido a tendência automática de temer um supercriador que os responsabiliza moralmente, essas convicções morais instintivas

são ilusões sem valor veritativo. A moralidade é apenas um instinto que se tornou uma característica universal da espécie humana em razão de seu valor para a sobrevivência. Uma vez que as aptidões críticas das pessoas se desenvolvem e elas se tornam conscientes da natureza instintiva das obrigações morais, passam a vê-las como ilusões.

Muitos naturalistas afirmam que o conhecimento científico a respeito da origem evolutiva do “instinto de Deus” implica conhecimento de sua natureza ilusória. Os membros mais esclarecidos da cultura usarão esse novo conhecimento para se livrarem de ilusões religiosas e morais. Essa abordagem naturalista se vale da chamada teoria de processo dual, de acordo com a qual os seres humanos raciocinam em dois níveis: no nível do sistema 1, automático, rápido e intuitivo, e no nível do sistema 2, reflexivo, lento e analítico. A tendência automática de crer em um ser com características divinas em relação ao qual os seres humanos se sentem moralmente responsáveis permanece, mesmo que a pessoa o rejeite refletidamente com base em conhecimento científico avançado, pois essa tendência foi programada no funcionamento cognitivo humano pelos processos de evolução.

No entanto, essa abordagem do processo dual está aberta à crítica: nem todas as atividades conscientes e deliberadas do sistema 2 são devidamente chamadas de analíticas.[14]

Consequentemente, os naturalistas pressupõem que quanto mais as pessoas dependem de seu raciocínio automático e seguem as intuições que surgem de modo espontâneo e imediato, maior é sua tendência de crer em Deus ou apresentar uma religiosidade intrínseca. Em contrapartida, quanto mais as pessoas se mostram dispostas a avaliar argumentos objetivamente e a considerar alternativas criticamente, mais demonstram incredulidade religiosa.[15] À medida que o instinto de crer em Deus enfraquece, a percepção moral incutida de responsabilidade perante o supercriador também se dissipa.

Essa linha de raciocínio é uma versão mais refinada da ideia esboçada pelos “novos ateístas” de que as crenças religiosas são crenças medíocres e infantis que algumas pessoas não deixam para trás ao amadurecer. Vários estudos empíricos afirmam que identificaram uma correlação entre pensamento analítico, raciocínio reflexivo, avaliação crítica e crença religiosa.[16]

Um estudo empírico realizado por Julie Yonker e outros, porém, obteve resultados opostos: o pensamento analítico não influencia necessariamente a religiosidade intrínseca, mas, se essa influência existe, move-se em direção a uma religiosidade maior.[17]

Certas teorias naturalistas reconhecem, portanto, que a moralidade é vivenciada como um conjunto de ordens divinas. Argumentam, porém, que uma vez que as pessoas desenvolvem seu pensamento crítico, conscientizam-se da natureza ilusória da moralidade como algo ordenado por Deus.

Essas teorias naturalistas podem ser refutadas mostrando-se que muitas pessoas com mente crítica e extenso conhecimento chegam, no fim das contas, à convicção racional de que a moralidade tem origem nas ordens de Deus e que, sem esse alicerce teísta, a moralidade perderia parte considerável de sua relevância.

II. A abordagem do evolucionismo teísta

Enquanto os defensores do design inteligente concentram seu ataque principal na proposição científica de que a sensibilidade moral e religiosa evoluiu por meio dos processos combinatórios que fazem parte da evolução darwiniana, para os evolucionistas teístas essa estratégia é equivocada. Uma importante estratégia dos evolucionistas teístas consiste em atacar as maneiras indiscriminadas em que as teorias naturalistas com frequência misturam pressuposições filosóficas com resultados científicos:

Os campos científicos da sociobiologia e da psicologia evolutiva são recentes. Uma vez que, no momento, esses campos têm teorias que vão muito além dos dados empíricos, esse [ataque à proposição científica de que a sensibilidade moral e religiosa humana evoluiu] pode parecer uma estratégia atraente. Não obstante, creio que é a estratégia errada. O problema não está na proposição científica. O problema está na proposição filosófica de que, se nossa sensibilidade moral e religiosa evoluiu, não pode ter status objetivo ou conteúdo verdadeiro.[18]

Loren Haarsma propõe que não precisamos contestar as atuais hipóteses científicas a respeito de como a moralidade evoluiu. Precisamos apenas contestar a extrapolação filosófica naturalista quanto ao motivo da existência da moralidade. Uma dessas falácias naturalistas é a “falácia da exclusão”. Segundo essa proposição, uma descrição evolutiva completa da existência da moralidade não invalida a veracidade, utilidade ou relevância de outros níveis de descrição da moralidade.[19]

Uma diferença importante entre a teoria do design inteligente e a evolução teísta é, portanto, de estratégia. Evolucionistas teístas como Haarsma reconhecem que as teorias naturalistas atuais são vulneráveis a ataques como teorias científicas. Eles pressupõem, contudo, que com o passar do tempo surgirá uma teoria naturalista devidamente fundamentada para explicar como a sensibilidade moral e religiosa evoluiu. Logo, parece-lhes mais prudente se concentrarem nas fraquezas filosóficas das teorias naturalistas e sua separação inadequada entre pressuposições filosóficas e resultados científicos.

A estratégia do design inteligente é, obviamente, mais arriscada, pois, uma vez que alguém ataca uma teoria científica específica, há o risco de outros provarem que ele está errado. Muitos defensores do design inteligente, porém, veem problemas tão sérios nas teorias

evolutivas atuais que lhes parece justificável criticá-las em vez de apenas tentar conciliar a fé cristã com a narrativa evolutiva. Em certa medida, alguns evolucionistas teístas fazem o mesmo.

A. Interpretações variadas da evolução teísta

Um evolucionista teísta pode usar pelo menos duas abordagens principais com respeito à origem da consciência moral.

(1) Pode argumentar que a explicação evolutiva é válida na medida em que trata de temas pertinentes ao campo da ciência natural. A explicação evolutiva tradicional pode explicar o desenvolvimento dos seres humanos como seres biológicos. No entanto, talvez precisemos nos valer de outras fontes de informação para entender melhor a origem dos aspectos espirituais e morais da natureza humana. Por exemplo, Deus pode criar seres humanos ao conferir alma imaterial a algo que antes era um primata inteiramente material. De acordo com essa ideia, Deus cria “vida humana” dentro dos processos de ancestralidade biológica comum, embora os seres humanos não sejam apenas matéria biológica.

(2) Um evolucionista teísta talvez imagine que a explicação científica para a origem da consciência moral esclarece o desenvolvimento da capacidade afetiva e cognitiva de fazer juízos morais e reconhecer a diferença entre o bem e o mal, entre o certo e o errado. Uma vez que mecanismos evolutivos desenvolveram a capacidade humana de discernir entre o bem e o mal, e entre o certo e o errado, os seres humanos podem usar essa capacidade para reconhecer a lei moral, cuja origem é transcendente. A fim de que os seres humanos adquiram um conhecimento adequado de princípios morais, “em alguns momentos da história humana o desenvolvimento evolutivo da moralidade deve ser expandido com revelação pessoal divina”.[20]

Um evolucionista teísta desse tipo pode argumentar que Deus preordenou ou guiou processos naturais para que criassem seres humanos à sua imagem e lhes deu uma percepção genuína de moralidade. Deus pode projetar condições iniciais apropriadas para que os seres humanos desenvolvam uma consciência moral, ou pode exercer influência sobre o material genético do gameta de um primata "ao causar de modo direto uma mutação ou influenciar o resultado de acontecimentos probabilísticos de maneiras que não apresentassem nenhuma evidência de intervenção".[21] Essa ideia não seria claramente conflitante com explicações naturalistas, pois a intervenção de Deus não poderia ser discernida pela ciência.

O problema fundamental da teoria evolutiva com respeito ao desenvolvimento moral pode ser destacado com as seguintes perguntas: (1) Se a sensibilidade moral dos seres humanos se desenvolveu gradativamente, a partir de formas animais de cooperação baseadas em vantagens individuais ou para o grupo, como podemos explicar o salto qualitativo de meros impulsos instintivos e considerações prudenciais para considerações morais autênticas que superam o interesse próprio e tornam os seres humanos conscientes de sua obrigação de seguir as ordens de um Deus absolutamente bom e amoroso? (2) Podemos afirmar que há uma diferença qualitativa entre os seres humanos e os animais e identificar uma base para a capacidade humana de discernir dignidade humana e direitos humanos fundamentais, se partirmos da suposição de que os seres humanos se desenvolveram gradativamente, a partir de seus ancestrais animais por meio de mecanismos darwinianos?

B. A moralidade humana como resultado da intervenção especial de Deus

A primeira abordagem que os evolucionistas teístas têm em comum é representada por Francis Collins, que rejeita a explicação

evolutiva da origem da consciência moral. Para Collins, a validade da explicação evolutiva é limitada à natureza biológica dos seres humanos. Ele considera a moralidade parte da natureza espiritual humana criada diretamente por Deus.

Embora haja diversas variações sutis dessa forma de evolução teísta, Collins propõe que uma versão típica se apoia em seis premissas.[22] Citarei aqui as três últimas, relevantes para o nosso tema:

Uma vez que a evolução estava encaminhada, não foi necessária nenhuma intervenção sobrenatural especial.

Os seres humanos fazem parte desse processo e compartilham um ancestral comum com os grandes primatas.

No entanto, os seres humanos são singulares em aspectos que desafiam a explicação evolutiva e apontam para nossa natureza espiritual. Essa singularidade abrange a existência da lei moral (o conhecimento de certo e errado) e a busca por Deus que caracteriza todas as culturas humanas ao longo da história.

Collins afirma que a consciência moral humana e a percepção do divino são essenciais para a natureza espiritual dos seres humanos. Ele parte do pressuposto de que elas transcendem explicações evolutivas, ao mesmo tempo que argumenta que os seres humanos foram produzidos pelos mesmos mecanismos evolutivos que os animais não humanos: “Deus escolheu intencionalmente o mesmo mecanismo para dar origem a criaturas especiais que teriam inteligência, conhecimento de certo e errado, livre-arbítrio e desejo de buscar comunhão com ele”.[23]

Collins não percebe nenhuma tensão entre suas premissas 4 e 6. É provável que, a seu ver, no que diz respeito à biologia evolutiva dos

seres humanos, não tenha sido necessária nenhuma intervenção sobrenatural especial, uma vez que Deus havia criado as condições iniciais e os mecanismos de evolução. No entanto, ele parece pressupor essa intervenção no que diz respeito à origem da natureza espiritual dos seres humanos.

A meu ver, Collins está certo em sua suposição de que a consciência moral humana não pode ser explicada por meio de referências às afeições animais e suas formas de cooperação. As formas animais de cooperação consistem em impulsos instintivos e tendências cognitivas automáticas de sentir e reagir de determinadas formas, e essas coisas ficam no âmbito da explicação causal. Deixar de agir de acordo com uma solidariedade instintiva para com os membros do mesmo grupo não é uma falha moral, mas apenas uma falha no funcionamento do instinto biológico e psicológico. A falha no funcionamento de um instinto dificilmente torna alguém moralmente culpado.

C. A consciência moral como produto evolutivo

A abordagem de Collins pode ser considerada um desvio da abordagem evolucionista teísta mais geral, que consiste em aceitar explicações evolutivas indiscriminadamente e afirmar que Deus usou processos evolutivos para seus propósitos. Portanto, uma abordagem mais predominante no campo da evolução teísta é supor que teorias evolutivas a respeito da origem da moralidade explicam a origem da consciência moral humana, embora essas explicações evolutivas talvez precisem ser suplementadas e enriquecidas por explicações teológicas.

Um representante dessa abordagem é Karl Giberson. Ele propõe que a moralidade humana se desenvolveu por meio de processos evolutivos que favorecem animais controlados por desejos egoístas:

Na verdade, o egoísmo impele o processo evolutivo. Seres altruístas morreram, e seus genes altruístas pereceram com eles. Seres egoístas, que cuidaram das próprias necessidades de alimento, poder e sexo, prosperaram e transmitiram esses genes para seus descendentes. Depois de várias gerações, o egoísmo estava programado de modo tão completo em nosso genoma que constituiu parte considerável daquilo que hoje chamamos natureza humana.[24]

Giberson nega que a queda em pecado seja um acontecimento histórico específico. Ele interpreta o caráter decaído da natureza humana como egoísmo inerente produzido por essa luta evolutiva pela sobrevivência. Por isso, nenhum ser humano é moralmente responsável pela Queda. Antes, o egoísmo humano tornou-se parte do código de nossos genes.

Ao mesmo tempo que destaca o papel dos desejos egoístas nos processos de desenvolvimento evolutivo, Giberson argumenta que os seres humanos também têm uma tendência inata ao altruísmo, uma prontidão em fazer sacrifícios pelos outros que é "cientificamente mais difícil de entender do que o egoísmo" , como ele reconhece.[25]

Ainda assim, para Giberson a origem dessas afeições altruístas pode ser explicada pela ciência evolutiva. Ele propõe que "animais, especialmente os primatas superiores" têm "uma percepção moral apenas quantitativamente distinta da percepção dos seres humanos".[26] Ele conta a história de Frans de Waal a respeito de um macaco bonobo que viu um estorninho bater em uma parede de vidro e cair no chão. O bonobo pegou o pássaro e tentou ajudá-lo a voar novamente. Quando suas tentativas falharam, ele observou o pássaro até que voasse embora sozinho. Giberson argumenta que "Essa história é próxima o suficiente da narrativa do bom samaritano para tornar difícil tratar a moralidade como um atributo puramente

humano. E temos registros de incontáveis exemplos de comportamentos animais semelhantes".[27]

Giberson não considera a possibilidade de que esse tipo de comportamento animal poderia ser controlado por instintos e, portanto, não ter ligação nenhuma com a moralidade. Ele ressalta que há "incontáveis exemplos de comportamentos animais semelhantes" e que parecem ter paralelos com a história do bom samaritano.

Desse modo, Giberson rejeita a ideia de "uma grande distinção qualitativa entre os seres humanos e os primatas superiores".[28] Para ele, sua rejeição é baseada em evidências incontestáveis e parece alheio ao fato de que essa talvez seja uma rejeição a priori e se reflita em sua conceituação das evidências. Seu sistema evolutivo pressupõe que os seres humanos não são singulares e que há somente uma diferença de grau entre os seres humanos e os animais superiores.

A interpretação extrema que Giberson faz da Queda histórica em pecado de uma forma inteiramente biológica é rejeitada até mesmo por muitos evolucionistas teístas. Loren Haarsma critica a ideia de que uma ação deva ser chamada de "egoísta" simplesmente porque proporciona benefícios em longo prazo para as probabilidades de reprodução do indivíduo. É enganoso seguir a literatura popular sobre sociobiologia e psicologia evolutiva que emprega "uma manobra linguística segundo a qual toda ação que melhora as probabilidades evolutivas do indivíduo é chamada de 'egoísta'", pois ser prudente não significa ser inerentemente egoísta.[29]

Evolucionistas teístas como Giberson seguem os naturalistas na minimização das diferenças entre seres humanos e seus elos evolutivos mais próximos. Eles se valem de evidências como as que são apresentadas pelo primatólogo Frans de Waal, segundo o qual as disposições e as intuições morais humanas demonstram notável ligação com as de outros primatas; de Waal também afirma que as raízes da sensibilidade moral podem ser encontradas no comportamento social de macacos e grandes primatas. De Waal

não propõe que grandes primatas ou mesmo chimpanzés possuem moralidade. Afirma, contudo, que a moralidade humana pressupõe certos elementos constituintes emocionais que atuam em sociedades de chimpanzés e macacos. A sociabilidade baseia-se em quatro tipos de comportamento: empatia, capacidade de aprender e seguir regras sociais, reciprocidade e pacificação.[30]

De Waal reconhece um problema inerente na explicação evolutiva para a origem da sensibilidade moral: a moralidade humana evoluiu como maneira de formar bandos contra adversários: “A profunda ironia é que nossa realização mais nobre, a moralidade, tem vínculos evolutivos com nosso comportamento mais ignóbil, a guerra”, ele escreve. “O senso de comunidade exigido pela moralidade foi provido pela guerra”.[31]

Ele tem consciência de que a ideia fundamental de moralidade é contrária à lógica da luta evolutiva por sobrevivência. No entanto, não parece perceber que essa discrepância é um problema sério para a explicação evolutiva: a luta evolutiva por sobrevivência, em que cada criatura procura destruir seus concorrentes, abarca uma perspectiva contrária à da ética universal do amor. A mera preocupação prudente com a própria tribo é qualitativamente distinta da ética universal do amor, que abrange a preocupação altruísta pela justiça objetiva inspirada por benevolência universal.

De Waal admite que a empreitada de derivar sensibilidade moral humana de seus supostos precursores animais leva a um entendimento de moralidade como uma tendência instintiva, não como algo controlado por deliberação racional e escolha consciente. “O comportamento humano é decorrente, acima de tudo, de julgamentos rápidos e automatizados, e apenas de modo secundário de processos conscientes mais lentos”, de Waal observa.[32] Isso se deve ao fato de que a moralidade evoluiu em uma época em que os hominídeos viviam em pequenas sociedades coletoras e tinham de tomar decisões instantâneas de vida ou morte, sem tempo para deliberação moral consciente. O raciocínio vem depois, como justificativa.

Ao enfatizar processos rápidos, automatizados e, em sua maior parte, inconscientes, a responsabilidade moral é reduzida. O efeito é semelhante ao da suposição de Giberson de que o egoísmo humano não é, na realidade, uma escolha moral, mas resultado de uma codificação genética no processo de seleção natural. O egoísmo pode ser um defeito, mas não é um defeito pelo qual somos moralmente responsáveis.

1. Teologia e biologia em cooperação

Jeffrey Schloss, outro representante da segunda abordagem dentro da evolução teísta, defende as seguintes teses centrais: (1) A explicação naturalista da evolução pode ser conciliada com o teísmo principalmente porque (a) Deus pode ter definido as condições iniciais para que, com o tempo, o processo evolutivo produzisse seres humanos criados à imagem de Deus; (b) Deus pode ter influenciado os processos causais de evolução de maneiras que a ciência natural não consegue detectar; (c) Deus influenciou o conteúdo da moralidade humana por meio de encontros diretos com seres humanos. (2) Embora a explicação naturalista da evolução esteja certa ao fornecer um esboço preciso do processo evolutivo, as considerações teológicas podem enriquecer a descrição naturalista. (3) Embora o processo evolutivo seja descrito, com frequência, como um processo inteiramente contingente (inteiramente resultante do acaso), na verdade apresenta um progresso planejado em direção a formas superiores de vida.

Schloss afirma que a evolução teísta terá um impacto saudável sobre a discussão a respeito da origem evolutiva dos seres humanos, pois trará considerações teológicas para a discussão. Com isso, amenizará a tendência reducionista da ciência evolutiva e enriquecerá as explicações científicas da origem evolutiva da moralidade. A fim de ter esse efeito positivo, a teologia precisa estar disposta a ouvir a ciência no que diz respeito a questões de ética, e

pode ser que adquira um novo entendimento espiritual ao aprender com as explicações evolutivas contemporâneas. Por exemplo, explicações científicas de seleção de parentesco e altruísmo recíproco podem contribuir para nosso entendimento da tendência fundamental de afeições morais, que podem ser "consideradas teologicamente expressões da graça comum".[33]

No parecer de Schloss, pelo menos a capacidade humana de reconhecer a diferença entre o certo e o errado, e entre o bem e o mal, é resultado de um longo processo evolutivo. No entanto, Schloss supõe que o envolvimento ativo de Deus com os seres humanos influenciou suas convicções morais não apenas ao esclarecer as ordens morais corretas, mas também ao oferecer perdão, o que torna possível os seres humanos reconhecerem seus defeitos e aguçarem seu entendimento da lei moral.

De acordo com essa perspectiva, Deus tem um papel dúplice no desenvolvimento da moralidade humana. Ele guiou os processos evolutivos que levaram ao desenvolvimento das capacidades morais humanas e se envolveu pessoalmente com os seres humanos, influenciando com isso suas percepções, afeições e prescrições morais. É desse modo que Schloss deseja explicar a capacidade humana de perceber a obrigação moral em relação às ordens de Deus: Deus interveio de modo direto na história humana e teve encontros pessoais com os seres humanos.[34]

Mas será que Schloss é capaz de explicar como essa percepção de obrigação moral é inerente à natureza humana? Ele não deseja recorrer à intervenção direta de Deus quanto a esse aspecto; antes, considera que o desenvolvimento das capacidades morais é resultado de processos evolutivos naturais. Com isso, ele precisa lançar mão de uma teoria naturalista que explique a mudança qualitativa de instintos animais para a moralidade genuína por meio de mecanismos darwinianos.

Schloss compara o desenvolvimento evolutivo das capacidades morais ao desenvolvimento de bebês humanos em seres humanos moralmente conscientes: "Assim como crianças pequenas começam

como seres pré-morais, de grande valor, porém não moralmente responsáveis, a percepção moral em si pode ter surgido durante uma longa história evolutiva. O que o cristão, ao contrário do não teísta, crê que esse processo reflete, em última análise, é a ação de esculpir e projetar de um ser sábio e supremamente moral, para que você e eu, por fim, desenvolvêssemos uma percepção moral capaz de reconhecer a moralidade como Deus pretendia que ela fosse reconhecida".[35]

No entanto, sua comparação entre o amadurecimento moral de uma criança pequena e o desenvolvimento evolutivo de hominídeos pré-humanos em seres humanos moralmente responsáveis é enganosa, pois esses dois processos são qualitativamente distintos. Schloss está correto em afirmar que crianças pequenas ainda não são moralmente responsáveis por seu comportamento, mas isso se deve a sua concepção deficiente das consequências de suas ações. A pesquisa realizada por Paul Bloom e outros mostra que não apenas crianças pequenas, mas até bebês, têm percepção moral, "a capacidade de fazer certos tipos de juízos, de distinguir entre o bem e o mal, entre a bondade e a crueldade".[36]

Portanto, a comparação com crianças pequenas não é proveitosa, pois elas já têm a percepção moral imbuída em sua natureza humana, e seu amadurecimento moral implica o desenvolvimento desse potencial. A teoria evolutiva pressupõe que os hominídeos primitivos tinham apenas os mecanismos implacáveis de sobrevivência dos mais aptos para guiá-los no desenvolvimento de animais instintivos para seres humanos moralmente conscientes. A ideia de que a moralidade humana possa se desenvolver a partir de origens não morais pressupõe um salto qualitativo. Argumentarei adiante que esse salto qualitativo não pode ser explicado por mecanismos darwinianos.

2. O problema da contingência

A fim de sustentar a ideia do controle absoluto de Deus sobre os processos evolutivos, os evolucionistas teístas precisam refutar o conceito de contingência extrema defendido por naturalistas como Stephen Jay Gould. A abordagem evolutiva parte do pressuposto de que uma moralidade instintiva se desenvolveu em razão de seu valor para a sobrevivência no processo de evolução, ou como algo derivado de capacidades evoluídas. Contudo, não há nada de necessário nessas convicções morais.

Esse tipo de processo evolutivo naturalista não é capaz de explicar o conhecimento moral, pois o relato evolutivo darwiniano considera que os seres humanos são uma ocorrência contingente dentre muitas possibilidades. A história natural que levou aos seres humanos consiste em acontecimentos contingentes que poderiam ter levado a outro tipo de ser. De acordo com Stephen Jay Gould, a história da vida é uma redução das possibilidades iniciais de apenas alguns grupos sobreviventes: “a redução das cem possibilidades iniciais para mais ou menos dez foi análoga a um jogo de bingo, a uma loteria em grande escala. Aliás, quaisquer dez dentre as cem poderiam ter sido bem-sucedidas. Se fosse possível voltar o filme da vida, apagar o que aconteceu de fato e deixar que ele passasse novamente, ele teria um conjunto diferente de dez elementos a cada vez”.[37]

Para Charles Darwin, essa ideia tem implicações radicais para nosso entendimento de moralidade; a sensibilidade moral poderia ter adquirido características completamente diferentes se os processos evolutivos contingentes houvessem tomado rumos alternativos:

Se, usando um exemplo extremo, os seres humanos fossem educados exatamente sob as mesmas condições que as abelhas, não há dúvida de que nossas fêmeas solteiras, como as abelhas operárias, considerariam um dever sagrado matar seu irmão, que mães se esforçariam para matar filhas férteis; e ninguém cogitaria interferir.[38]

Nessa mesma linha, Michael Ruse afirma que nossas convicções morais são, em última análise, contingentes: “Ou considere os cupins. […] Eles precisam comer as fezes uns dos outros. […] Se os seres humanos tivessem percorrido um caminho semelhante, nossos mais elevados imperativos éticos teriam sido verdadeiramente bastante estranhos”.[39]

No entanto, Jeffrey Schloss e Michael Murray contestam essa interpretação. Eles afirmam que a história evolutiva apresenta “uma interação mais complicada de contingência e necessidade do que o conceito de contingência radical implica”. Não é evidente que a trajetória evolutiva foi “enormemente improvável”. E, mesmo que o resultado da evolução tenha dependido de acontecimentos acidentais, isso não exclui a providência divina: “Mesmo que um acontecimento necessário para determinado resultado pareça ser altamente improvável, isso não significa que um Deus onisciente não tinha como saber que ele ocorreria, ou que um Deus onipotente não tinha como garantir que ele ocorreria”.[40]

Como foi mencionado no início deste capítulo, o problema da contingência assume uma forma diferente dependendo de como entendemos a ética evolutiva: como uma tese fraca a respeito da sensibilidade moral (EE Fraca) ou como uma tese mais forte a respeito da origem da moralidade em si (EE Forte).[41] Os evolucionistas teístas geralmente adotam uma EE Fraca, que tem dificuldade de explicar o conhecimento moral adequado.

Como Menuge observa, se a ética evolutiva fraca é declarada em sua forma ambiciosa (EE Fraca Ambiciosa), então “embora ser educado como uma abelha não tornasse o fratricídio um dever, nossa percepção moral nos diria que era um dever”. Nesse caso, nossas crenças morais não fornecem acesso confiável à realidade moral. Portanto, “mesmo que nossas crenças morais reais a respeito do fratricídio sejam verdadeiras, isso não passa de uma coincidência afortunada”. Não constitui conhecimento, assim como a

crença de alguém que teve a sorte de descobrir a hora certa ao olhar para um relógio quebrado não é conhecimento.[42]

Os evolucionistas teístas podem valer-se, então, da EE Fraca Humilde "que reconhece a inconfiabilidade da percepção moral da humanidade, mas afirma que a evolução forneceu outras faculdades como a razão e a intuição que permitem acesso à verdade moral".[43] Um problema dessa abordagem é que não temos uma explicação evolutiva adequada para o surgimento da razão e da intuição racional, como Peter van Inwagen observa:

Se posso tomar por base alguns comentários descuidados que ouvi, creio que alguns partidários do naturalismo filosófico se sentem um tanto incomodados com o tempo que foi necessário para construir uma ponte sobre o abismo entre a não racionalidade e a racionalidade, mas, ao contrário dos teístas, eles não têm outra alternativa senão supor que a ponte foi construída sobre o abismo por mecanismos puramente naturais nesse intervalo de tempo e, de uma forma ou de outra, eles fizeram as pazes com essa ideia.[44]

Outro problema é que meros princípios da razão, como o princípio da universalizabilidade, não garantem a verdade moral sem uma percepção moral devidamente operacional. O dilema básico da ética evolutiva, portanto, é o seguinte: se esse sistema de crença for verdadeiro, as verdades morais são incognoscíveis.

Para tentar escapar desses problemas epistemológicos, os evolucionistas teístas recorrem à direção de Deus: Deus guiou os processos evolutivos para que nossas faculdades cognitivas sejam capazes de reconhecer verdades morais de modo confiável. Schloss e Murray afirmam que a história evolutiva apresenta uma trajetória progressiva e, em certo sentido, indicativa de propósito. Há tendências direcionais contínuas ao longo da história da evolução: "características como tamanho do corpo, acuidade sensorial,

precisão homeostática, diferenciação celular e investimento parental aumentam ao longo da história evolutiva". Ademais, há temas constantes por trás desses aumentos: especialização funcional e interdependência cooperativa:

Tudo indica, portanto, que há uma direcionalidade tematicamente constante na série de transições que reformularam a escala e a função dos organismos vivos, de acordo com a qual unidades outrora independentes evoluem a fim de se tornarem partes dependentes de um todo.

Ademais, essas tendências constituem progresso:

Se existe um Deus amoroso cujos propósitos abrangem a criação de seres capazes de receber e transmitir amor, a história evolutiva parece implicar uma série crescente de inovações orgânicas concordantes com o cumprimento desse propósito e necessárias (ainda que não suficientes) para ele.[45]

O problema, contudo, é que Schloss e Murray podem manter essa ideia apenas no nível metafórico, pois os processos combinatórios darwinianos não permitem uma mudança qualitativa de moralidade instintiva para a capacidade cognitiva de discernir verdades morais. Portanto, ou eles têm de pressupor a intervenção miraculosa de Deus ou tomam por certo que ainda operamos em um nível instintivo em nosso comportamento moral: na verdade, não somos livres para fazer escolhas morais ou reconhecer verdades morais.

3. A lacuna moral

Os evolucionistas teístas geralmente partem do pressuposto de que a capacidade humana de discernir obrigações morais se desenvolveu a partir de formas instintivas de cooperação entre animais. A dificuldade consiste, então, em encontrar um mecanismo que explique como esses impulsos instintivos se transformaram em verdadeiras cognições morais capazes de discernir os requisitos de benevolência universal, justiça transcendente, obrigação moral acima de todas as outras coisas e dignidade humana absoluta.

O evolucionista teísta tem apenas os recursos disponíveis nos mecanismos darwinianos para explicar a transição de um hábito instintivo para a consciência moral como fonte de verdadeiro conhecimento, direção e sensibilidade morais. Como Moreland destaca, o problema fundamental, tanto para naturalistas como para evolucionistas teístas, é que eles precisam “empregar processos combinatórios que constituam o Grande Relato de acordo com o qual toda mudança é um rearranjo de partes passíveis de serem separadas em diversas relações externas, espaço-temporais e causais, a fim de formar conjuntos relacionais estruturados de maneiras diferentes”.[46]

De acordo com Moreland, os tipos de propriedades verdadeiramente novos não podem, em princípio, ser explicados pela teoria atômica da matéria ou pela evolução darwiniana, pois essas teorias apenas empregam explicações combinatórias: elas explicam as coisas ao recorrerem a uma nova combinação de átomos e moléculas. Logo, não são adequadas para o surgimento de novas propriedades simples como a consciência e a capacidade cognitiva de discernir propriedades valorativas intrínsecas e normativas.

Moreland argumenta em detalhes que não há explicação naturalista combinatória para o surgimento de propriedades simples de consciência. Esse seria o caso, também, para cognições valorativas simples. A proposição naturalista de que essas propriedades são

“emergentes”[47] não é uma solução; apenas fornece uma representação ou um nome para o problema. Na medida em que os evolucionistas teístas concordam que temos, de fato, uma consciência irredutível e a capacidade de discernir valor intrínseco, pressupõem que os seres humanos possuem características que não podem ser explicadas pela evolução naturalista. Se não desejam aceitar uma explicação teísta autêntica para essas características, eles precisam pressupor alguma forma de pampsiquismo (com consciência latente e valor). O pampsiquismo é semelhante ao naturalismo em sua negação da existência de um Deus pessoal, mas, como David Skrbina[48] observa, o pampsiquismo sempre foi rival do naturalismo, pois nega que o atomismo e as explicações mecanicistas sejam adequados. A melhor explicação para a existência da consciência e para a capacidade de discernir valor intrínseco é o ato criador especial de Deus. Isso implica, contudo, a rejeição da evolução teísta. Portanto, os evolucionistas teístas precisam adotar algum tipo de conceito fisicalista de consciência, o que torna difícil explicarem a verdadeira consciência moral.[49]

Um grande problema para a evolução teísta é o fato de que a evolução naturalista enfraquece nossa capacidade de afirmar que podemos ter conhecimento de valores objetivos. Thomas Nagel, entre outros, faz essa asserção.[50] Ele começa propondo um princípio epistêmico relativamente óbvio, segundo o qual se uma crença é formada por um processo desprovido de sensibilidade contrafactual, temos algo que derrota essa crença e devemos rejeitá-la, mesmo que possa ser verdadeira. Na proporção em que nossas faculdades fossem desprovidas de sensibilidade contrafactual, seríamos capazes de crer na existência de um objeto mesmo que ele não estivesse presente. Mesmo que exista uma ordem moral objetiva em algum lugar (uma espécie de céu de Platão) e que minhas crenças morais (por exemplo, o racismo é errado) e minhas ações morais (por exemplo, trato os idosos com bondade) sejam verdadeiras e correspondam à ordem moral objetiva, tendo em conta que minhas crenças/ações morais foram formadas pela evolução em razão de seu valor para a

sobrevivência, e não de sua verdade valorativa, eu acreditaria e agiria dessa forma quer elas correspondessem a uma ordem moral objetiva, quer não, pois minhas faculdades cognitivas são desprovidas de sensibilidade contrafactual. Diante disso, a evolução naturalista fornece fortes evidências de que jamais podemos confiar em nossos juízos morais mesmo que, milagre dos milagres, eles por acaso sejam verdadeiros. Se um evolucionista teísta atribui a faculdades humanas capacidades que não podem ser explicadas pela evolução naturalista, ele está atribuindo a nós algo que o teísmo é capaz de explicar, mas que não pode ser explicado pela evolução naturalista. Com isso, ele rejeita o princípio básico da evolução teísta.[51]

O evolucionista teísta enfrenta, portanto, o problema de explicar como esses impulsos originalmente instintivos foram transformados em percepção de verdadeiras obrigações morais e na capacidade de discernir uma verdade moral. O evolucionista teísta teria de encontrar uma forma de explicar a transição do instinto de manada dos hominídeos primitivos para uma percepção de bem e mal com um alto índice de êxito para a identificação da verdade moral. O instinto de ajudar e apoiar os membros da manada não é moralidade autêntica. De que maneira os evolucionistas teístas imaginam que a verdadeira consciência moral se desenvolveu por meio dos mecanismos da evolução darwiniana?

John Hare propõe que qualquer explicação evolutiva da origem da moralidade enfrenta o problema da “lacuna moral” em dois aspectos. “Primeiro, há o que chamarei de ‘lacuna de apreço’ entre os animais, que prezam apenas por vantagem, e os seres humanos, que também prezam por justiça. Segundo, dentro de nossa vida há uma ‘lacuna de desempenho’ entre as exigências para sermos morais e o nosso desempenho real.”[52]

As teorias da seleção de parentesco, altruísmo recíproco e controle social propostas como precursoras da consciência moral humana se tornam vítimas da lacuna de apreço. Essas modalidades de cooperação animal revelam apenas formas complexas do apreço

por vantagem; nenhuma delas mostra que os animais têm apreço por justiça. Uma vez que os animais são desprovidos do apreço por justiça, também são desprovidos da liberdade que constitui uma precondição necessária para a moralidade. Logo, “há algo fundamental na moralidade humana que não está presente em nenhum animal não humano”.[53]

Diante disso, explicações evolutivas a respeito da origem da sensibilidade moral humana enfrentam a lacuna moral de apreço: como é possível que o apreço fundamentalmente egoísta por vantagens para o grupo ou para o indivíduo seja transformado em apreço autêntico por justiça que não faça distinção alguma entre o próprio grupo e outros e esteja disposta a sacrificar a si mesmo.

O segundo argumento desenvolvido pelos eticistas evolutivos diz respeito à lacuna de desempenho. “Mesmo que não possam recorrer à origem comum para explicar a capacidade moral humana, eles podem recorrer à pressão evolutiva durante períodos iniciais da história humana. […] a explicação fundamental é apresentada em relação à seleção natural ou adaptação e, portanto, à vantagem reprodutiva.” Hare argumenta, contudo, que “há algo fundamental a respeito da moralidade humana que não pode ser explicado ao situar sua fonte na seleção natural”.[54]

A diferença qualitativa entre formas animais de cooperação e moralidade humana fornece um motivo para supor que a criação dos seres humanos implica a intervenção de Deus na história. Os seres humanos e sua percepção moral não são resultado de um processo evolutivo, guiado ou não guiado, mas de um ato singular de criação. Dessa perspectiva, a capacidade humana geral de crer em Deus e sua ordem moral imbuídas na mente humana constituem uma das mais elevadas capacidades humanas: a capacidade de discernir entre o bem e o mal. Não apenas discernimos a diferença, mas também sentimos uma obrigação moral de seguir aquilo que é bom e correto.

As explicações naturalistas não apenas são incapazes de explicar o surgimento da consciência moral, mas, como J. P. Moreland

mostrou, o naturalismo também não é capaz de explicar a percepção humana, o livre-arbítrio, a racionalidade universal ou a alma substancial.[55] Sem essas capacidades humanas, a moralidade perderia seu sentido.

III. Conclusão

Os evolucionistas teístas têm o objetivo louvável de ajudar os estudantes teístas a preservar sua fé quando se encontram em sistemas educacionais seculares que incutem neles a cosmovisão naturalista. O problema com sua abordagem transigente é que, cedo ou tarde, modificam o conteúdo da fé teísta e a natureza da moralidade para que se encaixem na explicação evolutiva. Eles escondem os problemas da explicação evolutiva por meio de metáforas ambíguas e criam a impressão de que os mecanismos darwinianos são capazes de produzir formas qualitativamente novas de consciência. A ideia vaga de que Deus usou processos evolutivos para alcançar seus objetivos pode aliviar a tensão que os crentes experimentam entre sua fé e o consenso atual da ciência evolutiva. Em algum momento, porém, os problemas inerentes a essas metáforas ambíguas podem solapar nossa confiança na capacidade humana de ter conhecimento moral.

Embora os estudantes teístas possam ser auxiliados em curto prazo por terem alívio da pressão para rejeitar sua fé teísta ou de serem chamados de representantes fanáticos de uma superstição contrária à ciência e ao conhecimento, em longo prazo os fundamentos de sua fé podem ser minados em razão da transigência generalizada da fé cristã e da natureza da moralidade para com as pressuposições da cosmovisão naturalista.

O ponto fraco do raciocínio dos evolucionistas teístas é sua análise inadequada da diferença qualitativa entre formas não morais de cooperação e verdadeiras considerações morais. O que falta aí é

uma análise filosófica adequada da natureza singular da consciência moral e sua diferença de considerações meramente prudenciais ou outras espécies de considerações não morais.

[1] Fui auxiliado pelos comentários de Michael Beauty, C. Stephen Evans, Rope Kojonen, J. P. Moreland e Julie Yonker.

[2] C. Stephen Evans, God and moral obligation (Oxford: Oxford University Press, 2013), p. 181.

[3] Ibidem.

[4] Ibidem, p. 183.

[5] Citado em ibidem, p. 183.

[6] Jesse Bering, The belief instinct: the psychology of souls, destiny, and the meaning of life (New York: Norton, 2011), p. 200 [edição em português: O instinto de acreditar: a psicologia das almas, o destino e o sentido da vida, tradução de Luís Oliveira Santos (Lisboa: Temas e Debates, 2011)].

[7] Angus J. L. Menuge, "Why human rights cannot be naturalized: the contingency problem", in: Legitimizing human rights: secular and religious perspectives (London, Reino Unido: Ashgate 2013), p. 57-78.

[8] Cf. J. P. Moreland, The recalcitrant imago Dei: human persons and the failure of naturalism (London, Reino Unido: SCM, 2009).

[9] Evans, God and moral obligation, p. 42.

[10] Dominic Johnson; Oliver Kruger, "The good wrath: supernatural punishment and the evolution of cooperation", Political Theology 5 (2004): 159-76.

[11] Jesse Bering; Todd Shackelford, "The causal role of consciousness: a conceptual addendum to human evolutionary psychology", Review of General Psychology 8 (2004): 227-48.

[12] Dominic Johnson; Jesse Bering, “Hand of God, mind of man: punishment and cognition in the evolution of cooperation”, in: Jeffrey Schloss; Michael Murray, orgs., The believing primate: scientific, philosophical and theological reflections on the origin of religion (Oxford: Oxford University Press, 2010), p. 30-1.

[13] Bering, Belief instinct, p. 200.

[14] Julie E. Yonker; Laird R. O. Edman; James Cresswell; Justin L. Barrett, “Primed analytic thought and religiosity: the importance of individual characteristics”, Psychology of Religion and Spirituality 8, n. 4 (November 2016): 298-308.

[15] Elisa Järnefelt, Created by some being: theoretical and empirical exploration of adults’ automatic and reflective beliefs about the origin of natural phenomena (diss., University of Helsinki, 2013), p. 41.

[16] E.g., W. Gervais; A. Norenzayan, “Analytic thinking promotes religious disbelief”, Science 336 (2012): 493-6.

[17] Yonker et al, “Primed analytic thought and religiosity”.

[18] Loren Haarsma, “Evolution and divine revelation”, in: Philip Clayton; Jeffrey Schloss, orgs., Evolution and ethics, human morality in biological and religious perspective (Grand Rapids: Eerdmans), p. 154.

[19] Ibidem, p. 157.

[20] Ibidem, p. 154-5.

[21] Jeff Schloss; Michael Murray, “Evolution”, in: Charles Taliaferro; Victoria S. Harrison; Stewart Goetz, orgs., The Routledge companion to theism (New York/London, Reino Unido: Routledge, 2013), p. 227.

[22] Francis Collins, The language of God (New York: Free Press), p. 200 [edição em português: A linguagem de Deus: um cientista

apresenta evidências de que ele existe, tradução de Giorgio Cappelli (São Paulo: Gente, 2007)].

[23] Ibidem, p. 200-1.

[24] Karl W. Giberson, Saving Darwin (New York: HarperOne, 2009), p. 12.

[25] Ibidem.

[26] Ibidem, p. 13.

[27] Ibidem, p. 13-4.

[28] Ibidem, p. 14.

[29] Haarsma, "Evolution and divine revelation", p. 158.

[30] Frans de Waal, Primates and philosophers: how morality evolved, organização por Stephen Macedo; Josiah Ober (Princeton: Princeton University Press, 2013).

[31] Ibidem, p. 55.

[32] Ibidem, p. 6.

[33] Jeffrey Schloss, "Introduction: evolutionary ethics and Christian morality", in: Philip Clayton; Jeffrey Schloss, orgs., Evolution and ethics: human morality in biological and religious perspective (Grand Rapids: Eerdmans), p. 18-9.

[34] Jeffrey Schloss, Veritas Forum, "Altruism in evolution" (discussão com John Tooby, 2011).

[35] Ibidem.

[36] Paul Bloom, Just babies: the origins of good and evil (New York: Broadway, 2013), p. 31 [edição em português: O que nos faz bons

ou maus?, tradução de Eduardo Rieche (São Paulo: BestSeller, 2014)].

[37] Stephen Jay Gould, "Interview: Stephen Jay Gould, evolutionary biologist and paleontologist", Academy of Achievement (June 28, 1991), disponível em: http://www.achievement.org/autodoc/page/gou0int-1, acesso em: 25 nov. 2015.

[38] Charles Darwin, The descent of man (Amherst: Prometheus, 1998), p. 102 [edição em português: A origem do homem: a seleção sexual, tradução de Eugênio Amado (Belo Horizonte: Itatiaia, 2004)].

[39] Michael Ruse, "Evolutionary theory and Christian ethics", Zygon, Journal of Religion and Science 29 (March 2013).

[40] Schloss; Murray, "Evolution", p. 238.

[41] Menuge, "Why human rights cannot be naturalized", p. 57-78.

[42] Ibidem, p. 59.

[43] Ibidem, p. 76.

[44] Peter van Inwagen, The problem of evil (Oxford, Clarendon, 2006), p. 128-9 [edição em português: O problema do mal (São Paulo: UNB, 2018)].

[45] Schloss; Murray, "Evolution", p. 236-8.

[46] Moreland, Recalcitrant imago Dei, p. 68.

[47] Veja o cap. 21 desta obra, nota 22.

[48] David Skrbina, Panpsychism in the West (Cambridge: Bradford [MIT], 2007).

[49] J. P. Moreland, Consciousness and the existence of God: a theistic argument (New York: Routledge, 2008).

[50] Thomas Nagel, The last word (New York: Oxford University Press, 1997) [edição em português: A última palavra, tradução de Carlos Felipe Moises (São Paulo: Unesp, 2001)].

[51] "Appendix", in: Moreland, Recalcitrant imago Dei.

[52] John Hare, "Is there an evolutionary foundation for human morality?", in: Philip Clayton; Jeffrey Schloss, orgs., Evolution and ethics: human morality in biological and religious perspective (Grand Rapids: Eerdmans, 2004), p. 190.

[53] Ibidem, p. 191.

[54] Ibidem, p. 191-2.

[55] Moreland, Recalcitrant imago Dei.

26

Darwin no banco dos réus: C. S. Lewis sobre a evolução

John G. West

RESUMO

Poucos escritores do século 20 são tão apreciados pelos cristãos atuais quanto C. S. Lewis. Nos últimos anos, houve discussão considerável a respeito das opiniões de Lewis sobre a evolução; alguns afirmam que a melhor forma de descrevê-lo é como um proponente da evolução teísta. Este capítulo lança mão de escritos públicos e privados de Lewis e mostra que, na verdade, ele expressou preocupações profundas e crescentes sobre aspectos importantes da teoria evolutiva moderna. Lewis não tinha objeções em princípio à ideia evolutiva da descendência comum, mas limitou sua aplicação categoricamente, e de uma forma que os proponentes tradicionais da evolução considerariam inaceitável. Mais importante ainda é o fato de que Lewis era absolutamente cético quanto ao poder criador da seleção natural darwiniana não guiada e fez críticas mordazes à aplicação do que chamou de “evolucionismo” à moralidade e à sociedade. Por fim, Lewis confirmou a legitimidade de se levantar dúvidas a respeito da evolução darwiniana ao mostrar

como a ciência em si depende de muitas pressuposições não científicas.

. . . . .

Poucos escritores do século 20 são tão apreciados pelos cristãos atuais quanto C. S. Lewis.[1] Por meio de suas obras de ficção como As crônicas de Nárnia[2] e de não ficção como Cristianismo puro e simples,[3] Lewis continua a moldar de forma pronunciada a fé de milhões de pessoas ao redor do mundo. Tendo em conta sua proeminência, é compreensível que muitos cristãos desejem saber quais eram suas opiniões a respeito da evolução.

Nos últimos anos, Lewis tem sido tratado praticamente como santo padroeiro dos proponentes da evolução teísta. O biólogo Francis Collins, em seu livro best-seller The language of God (2006), recorreu a Lewis para defender a ideia de que os cristãos devem aceitar a ancestralidade animal dos seres humanos.[4] Na revista Perspectives on Science and Christian Faith, Michael Peterson, do Asbury Theological Seminary, foi bem mais longe. De acordo com Peterson, Lewis não apenas adotou "a evolução cósmica e biológica como teorias científicas confirmadas", mas teria rejeitado os argumentos irrefletidos apresentados por proponentes atuais do design inteligente.[5] O artigo de Peterson sobre Lewis e a evolução foi dividido em várias partes em uma série do grupo BioLogos, que defende a evolução teísta.[6]

Não há dúvida que Lewis se interessava pelo tema da evolução. Tratou dele repetidamente em seus livros e ensaios. Escreveu a seu respeito em cartas particulares. E sua biblioteca pessoal tinha mais de uma dezena de livros e folhetos sobre a evolução, alguns dos quais com inúmeros trechos sublinhados e anotações e, entre eles, seu volume pessoal da Autobiography de Charles Darwin.[7]

No entanto, para identificar com precisão as opiniões reais de Lewis a respeito da evolução precisamos, primeiramente, desemaranhar

as formas distintas de uso que Lewis faz do termo. Um dos aspectos mais desafiadores da discussão de “evolução” atualmente é o fato de o termo ser tão flexível e abranger tudo, desde a mera “mudança ao longo do tempo” até o desenvolvimento de todos os seres vivos, de organismos unicelulares até o ser humano, por meio de um processo não guiado de seleção natural que age sobre variações aleatórias.[8]

Lewis tratou de pelo menos três tipos distintos de evolução em seus escritos: (1) evolução como teoria da descendência comum; (2) evolução como teoria da seleção natural não dirigida que age sobre variações aleatórias (isto é, darwinismo); e (3) evolução como uma filosofia cósmica (“evolucionismo”).

Lewis não levantou objeções, em princípio, à evolução com o primeiro sentido (descendência comum), embora tenha limitado categoricamente sua aplicação e de uma forma que os proponentes tradicionais da evolução considerariam inaceitável. Os argumentos a favor da ideia de que Lewis apoiava a evolução com o segundo sentido (darwinismo) são quase inexistentes. Lewis era inteiramente cético a respeito do poder criador da seleção natural não guiada. Quanto à evolução no terceiro sentido, o evolucionismo, Lewis respeitava a poesia e a grandiosidade daquilo que chamava, por vezes, de “mito” da evolução, mas certamente o considerava fictício.

A aceitação limitada de Lewis da descendência comum

Descendência comum é a proposição de que todos os organismos existentes hoje vieram de um ancestral ou de uns poucos ancestrais originais, por meio de um processo que Darwin chamou “descendência com modificação”. De acordo com essa ideia, não são somente os seres humanos e os grandes primatas que têm um ancestral comum, mas também os seres humanos, os moluscos e os fungos têm um ancestral comum. A descendência comum é um

dogma consagrado entre os proponentes atuais da evolução, defendido com fervor quase religioso.

Claramente, Lewis acreditava que os cristãos podem aceitar a evolução como descendência comum sem prejudicar sua fé. Era nesse ponto que ele queria chegar, quando escreveu para o crítico da evolução Bernard Acworth: “Creio que ainda é possível crer no cristianismo, mesmo que a evolução seja verdadeira”.[9] Segundo o parecer de Lewis, não era relevante para a veracidade do cristianismo se Deus havia usado a descendência comum para criar os primeiros seres humanos ou não. Como ele escreveu a um correspondente, no fim de sua vida: “Não me importo se Deus fez o homem do pó da terra, ou se ‘pó da terra’ significa apenas ‘milênios anteriores de organismos ancestrais’. Se os fósseis tornam provável que os antepassados físicos do homem tenham ‘evoluído’, isso não é importante”.[10]

Em The problem of pain (1940), Lewis chega a apresentar uma possível explicação evolutiva para o desenvolvimento dos seres humanos, embora deixe claro que está propondo uma especulação, e não um relato histórico: “[S]e é legítimo conjeturar”, ele escreve, “apresento o seguinte retrato, um ‘mito’ no sentido socrático”, que ele define como “uma narrativa não improvável” ou “um relato do que pode ter sido o fato histórico” (grifo do autor da citação). Em seguida, Lewis propõe que “[p]or longos séculos, Deus aperfeiçoou a forma animal que se tornaria o veículo para a humanidade e a imagem dele próprio. […] A criatura talvez existisse havia séculos […] antes de se tornar o ser humano”.[11]

Não obstante, Lewis não se esforçou para defender a ancestralidade animal dos seres humanos. Quando o crítico da evolução Bernard Acworth o pressionou a respeito dessa questão, na década de 1940, Lewis voltou atrás e respondeu: “a crença de que os homens em geral têm uma alma imortal e racional não me obriga nem me qualifica a aceitar uma teoria de sua história orgânica pré-humana, mesmo que eles tenham essa história”.[12] Alguns anos depois, Lewis recebeu com gosto a notícia de que o

“Homem de Piltdown” era uma farsa. Na década de 1950, descobriu-se que o crânio do Homem de Piltdown, inicialmente apresentado com grande alarde como o “elo perdido” entre os grandes primatas e os humanos, procurado havia tanto tempo, era uma falsificação, forjada a partir do crânio de um ser humano moderno, com o maxilar de um orangotango e dentes de um chimpanzé.[13] Lewis escreveu para Bernard Acworth que, embora não considerasse que o escândalo devesse ser explorado, “não posso evitar compartilhar com você certa alegria a respeito da explosão do coitado do Piltdown […] é inevitável imaginar como seria divertido se esse fosse apenas o início de uma vitória esmagadora”.[14]

Qualquer que tenha sido o posicionamento final de Lewis a respeito da ancestralidade animal da raça humana, seria equivocado concluir que sua aceitação de alguma forma de evolução humana o colocasse no campo da biologia evolutiva tradicional, ou mesmo da evolução teísta tradicional. Aliás, Lewis insistiu em três grandes exceções às explicações evolutivas da humanidade que o colocam à margem da ortodoxia evolutiva, tanto em seu tempo como agora.

Uma Queda histórica

A primeira exceção de Lewis quanto à evolução humana foi sua insistência na Queda real da humanidade de um estado original de inocência. Na teologia cristã, Deus criou os seres humanos moralmente inocentes. Esses primeiros seres humanos rejeitaram voluntariamente a vontade de Deus para eles, o que resultou na Queda da condição de inocência e harmonia para a condição pecaminosa atual da raça humana. De acordo com o ensino cristão histórico, não apenas os seres humanos, mas também toda a criação, foram corrompidos pelo ato inicial de transgressão do ser humano. Foi para anular o impacto da Queda que Deus se tornou encarnado, a fim de nos salvar de nossos pecados. Portanto, a

Queda fornece os “antecedentes” necessários para Jesus Cristo e sua morte na cruz.

Os principais evolucionistas teístas, não menos que os evolucionistas seculares, afirmam que uma Queda histórica é incompatível com a teoria evolutiva tradicional. Nas palavras do bispo episcopal John Shelby Spong, “Darwin […] destruiu o mito central por meio do qual narrávamos a história de Jesus havia séculos”. Depois de Darwin, “deixou de haver uma vida humana perfeita que se corrompeu e caiu em pecado. […] E, portanto, a história de Jesus, que vem para nos resgatar da Queda, torna-se absurda”.[15]

Spong é conhecido por seu liberalismo teológico, mas ideias semelhantes obtiveram apoio entre proponentes cristãos evangélicos da evolução. Karl Giberson incluiu em seu livro Saving Darwin [Salvando Darwin] uma seção com o título “Disssolving the fall” [A dissolução da Queda], na qual, em essência, argumenta que, tendo em conta que os seres humanos foram criados por meio da evolução darwiniana, eram pecadores desde o início, pois o processo evolutivo é baseado no egoísmo.[16] O cristão evangélico Francis Collins escreveu um prefácio entusiasmado para o livro de Giberson, e Giberson ajudou Collins a fundar a organização BioLogos.

Lewis observou que “ainda não [era] evidente” para ele o fato de que “todas as teorias da evolução realmente contradigam” a Queda. Mas foi enfático em dizer que qualquer teoria evolutiva que negue a Queda como fato é inaceitável: “Creio que o ser humano caiu do estado de inocência em que foi criado; portanto, não creio em nenhuma teoria que contradiga isso”.[17] Em The problem of pain, portanto, Lewis teve o cuidado de preservar a Queda histórica como parte de seu relato hipotético da evolução humana. Aliás, ao capítulo em que seu relato evolutivo aparece ele deu o título de “A queda do homem”; ao final dele, declarou: “a tese deste capítulo é simplesmente de que o ser humano, como espécie, corrompeu-se”.[18] Em conformidade com o ensino cristão tradicional, Lewis

enfatizou que os primeiros seres humanos antes da Queda eram moralmente bons, tinham comunhão desimpedida com Deus e viviam em um Paraíso.[19]

Lewis tinha pouca paciência com os evolucionistas (fossem eles teístas ou de outros tipos) que afirmavam que a ciência moderna tornou impossível crer no estado original do ser humano no Paraíso e em sua Queda subsequente. Para Lewis, no cerne de suas asserções estava o que ele chamava de "idolatria dos artefatos",[20] a pressuposição de que podemos discernir a moralidade ou a inteligência de povos antigos a partir de seus produtos materiais. Lewis observou que cacos de cerâmica ou pontas de lanças talvez mostrem o estado primitivo da tecnologia de um povo pré-histórico, mas não revelam o estado da moralidade das pessoas, ou mesmo sua inteligência inata.[21]

Além de desconsiderar proposições de que a ciência refutou a Queda, Lewis mostrou-se igualmente cético em relação aos esforços para reinterpretar a Queda e torná-la parte da história evolutiva. No quadro evolutivo clássico (popularizado pelo próprio Darwin em The descent of man[22], os seres humanos começaram como animais irracionais e adquiriram moralidade e religião somente depois de uma longa luta pela sobrevivência.[23] Diante dessa perspectiva do desenvolvimento dos seres humanos, não é de surpreender que alguns evolucionistas teístas tenham concluído que, se houve uma "Queda" na história evolutiva, deve ter sido uma "queda para o alto", para um estado de maior maturidade e responsabilidade, do tipo defendido por teólogos liberais desde Hegel e Kant. Por exemplo, o pensador cristão contemporâneo Brian McLaren afirma que é mais apropriado entender a Queda não como uma queda de uma condição mais elevada de inocência e bondade, mas como uma "história compassiva de amadurecimento" que representa "o primeiro estágio da ascensão, à medida que os seres humanos progridem da vida de caçadores-coletores para a vida de agricultores e além dela".[24] McLaren reconhece que essa ascensão do ser humano é marcada por lutas contra o pecado. Ele parece crer, contudo, que a transgressão humana é parte natural do

plano de Deus para produzir maturidade humana. Lewis dedicou parte considerável de seu romance Perelandra (1943) a criticar esse tipo de pensamento e argumentou que Deus pretendia que os seres humanos progredissem até o autoconhecimento e a maturidade por meio da obediência, e não da rebeldia.[25] Quatro anos depois, em seu livro Miracles (1947), Lewis ridicularizou os que "dizem que a história da Queda em Gênesis não é literal; e acrescentam (como eu mesmo ouvi) que, na verdade, foi uma queda para o alto, o que é como dizer que, pelo fato de a expressão 'Meu coração está partido' conter uma metáfora, consequentemente significa 'Estou muito alegre'. Para ser sincero, considero esse modo de interpretação um contrassenso".[26]

Lewis continuou a defender a realidade da Queda para aqueles que se correspondiam com ele. Para um correspondente que questionou a base de Lewis para sua crença na ideia de que os primeiros seres humanos não eram caídos e viveram em um estado paradisíaco, ele respondeu acidamente: "[V]ocê está plenamente ciente da base que tenho para pressupor a existência do ser humano paradisíaco, a saber, porque faz parte do cristianismo ortodoxo".[27]

Um Adão literal

Lewis não somente acreditava em uma Queda histórica, mas também aceitava a existência literal de Adão e Eva, outra exceção importante a sua aquiescência à evolução humana. A aceitação por Lewis de Adão e Eva históricos é pouquíssimo reconhecida hoje. O conhecido pastor cristão Tim Keller, por exemplo, escreve que "C. S. Lewis […] não acreditava em Adão e Eva literais".[28] Keller está desinformado, pelo menos no que diz respeito às crenças de Lewis depois que se tornou cristão. Enquanto Lewis ainda era um jovem ateísta, na década de 1920, sem dúvida não acreditava em Adão e Eva, embora fosse simultaneamente cético a respeito do darwinismo ortodoxo.[29] Em meados da década de 1940, porém, ele foi cauteloso

em expressar publicamente sua opinião, e escreveu em The problem of pain que “não sabemos quantas dessas criaturas [não caídas] Deus criou, nem quanto tempo permaneceram no estado paradisíaco”.[30] Em sua vida privada, não era tão reticente. Em uma discussão que ocorreu em sua casa, na qual estava presente sua colega de Oxford Helen Gardner, Lewis afirmou que a personalidade histórica com a qual ele mais gostaria de se encontrar no céu era Adão. Quando Gardner protestou que “se de fato houve alguém, historicamente, que poderíamos chamar de ‘primeiro homem’, foi um Neandertal semelhante a um macaco, cuja conversa ela não podia imaginar que consideraria interessante”, diz-se que Lewis respondeu com desdém: “Vejo que temos uma darwiniana em nosso meio”.[31]

Vale a pena observar que, nas obras de ficção de Lewis, Adão e Eva costumam ser tratados como figuras históricas reais, e não como alegorias ou mitos, mesmo quando os personagens nas narrativas de Lewis procuram explicar verdades a respeito do mundo “real”. Em As crônicas de Nárnia, os seres humanos são chamados repetidamente “filhos de Adão” e “filhas de Eva” e, durante o relato que Lewis faz de uma história de tentação em outro planeta em Perelandra, o herói confirma reiteradamente os ensinamentos da teologia tradicional para a equivalente de Eva no planeta, entre eles o relato tradicional de Adão e Eva.[32]

Além disso, Lewis tratou Adão como uma figura histórica real em sua correspondência pessoal. Para seu amigo Giovanni Calabria, padre italiano, escreveu a respeito da “doutrina necessária de que estamos unidos de modo extremamente próximo tanto ao pecador Adão como ao Justo, Jesus”,[33] enquanto, para outro correspondente, descreveu seu romance Perelandra como a aplicação da “suposição” de que o que aconteceu com Adão e Eva na Terra poderia acontecer com outro casal em outro lugar: “Suponhamos que, até mesmo no presente, em algum outro planeta houvesse um primeiro casal passando pela mesma [tentação] que Adão e Eva passaram, mas que fosse bem-sucedido”.[34]

Um processo irracional não poderia produzir o ser humano

A exceção final de Lewis quanto à evolução humana era sua insistência na ideia de que o desenvolvimento dos seres humanos exigia muito mais que um processo material irracional. Em suas palavras, suas especulações a respeito da evolução humana "tinham retratado Adão como alguém que era, fisicamente, filho de dois antropoides e sobre o qual, depois do nascimento, Deus operou o milagre que o tornou homem".[35] Para Lewis, a evolução darwiniana talvez explicasse a forma física do ser humano, mas não era capaz de explicar a mente, a moralidade e a alma eterna do homem. Isso porque a força propulsora do darwinismo moderno devia ser o mecanismo irracional de seleção natural agindo sobre variações aleatórias, e Lewis mostrou-se extremamente cético a respeito do que esse mecanismo irracional era, de fato, capaz de realizar.

As dúvidas de Lewis a respeito do poder criador da seleção natural

Lewis sabia que a característica de maior peso da teoria evolutiva moderna era sua insistência na ideia de que a vida é produto de um processo não guiado. Essa proposição de que a evolução é produto do acaso e da necessidade constitui o cerne da teoria darwiniana ortodoxa, segundo a qual o principal propulsor da evolução é um processo não guiado de seleção natural (ou "sobrevivência do mais apto") em ação sobre variações aleatórias na natureza (mutações aleatórias, de acordo com os evolucionistas modernos).

O próprio Darwin deixou claro repetidamente que a evolução por seleção natural não exigia nem implicava direção inteligente. Aliás, de acordo com Darwin, sua teoria da seleção natural fornecia a refutação definitiva para a ideia de que características do mundo natural refletissem um design preconcebido:

O velho argumento de design na natureza, conforme Paley o apresentou, que antes me parecia tão conclusivo, definha, agora que a lei da seleção natural foi descoberta. Não podemos mais argumentar, por exemplo, que a bela dobradiça de uma concha bivalve deve ter sido formada por um ser inteligente, como a dobradiça de uma porta foi feita por um homem. Não parece haver mais design na variabilidade de seres orgânicos e na ação da seleção natural do que há intencionalidade no curso em que o vento sopra.[36]

O conceito predominante de evolução na comunidade científica atual permanece fundamentalmente darwiniano. Nas palavras dos 38 laureados do Prêmio Nobel que publicaram uma declaração em defesa da teoria de Darwin em 2005, a evolução é “o resultado de um processo não dirigido, não planejado de variações aleatórias e seleção natural”.[37]

É possível imaginar uma teoria de evolução guiada, mas o darwinismo clássico não é essa teoria. A evolução darwiniana é, por definição, um processo não guiado. Mas será que esse processo, fundamentalmente irracional e não dirigido, é capaz de criar as formas e funções primorosas observadas em todo o mundo natural? Não parece que Lewis acreditava nisso.

Ele declarou que “[c]om o darwinismo como teorema na biologia, não creio que o cristianismo precise ter conflito algum”.[38] No entanto, para Lewis o “darwinismo como teorema na biologia” era uma questão bastante despretensiosa. Em oposição aos principais

evolucionistas, para ele o darwinismo “não explica, de per si, a origem da vida orgânica, nem das variações, nem trata da origem e da validade da razão”. Então, o que o mecanismo darwiniano pode explicar, de acordo com Lewis? “Agora que temos uma mente na qual podemos confiar, agora que a vida orgânica veio a existir, ele procura explicar, por exemplo, de que maneira uma espécie que antes tinha asas veio a perdê-las. Explica essa ocorrência por meio do efeito negativo do ambiente em ação sobre pequenas variações.”[39] Em outras palavras, a teoria de Darwin explica como uma espécie pode mudar ao longo do tempo, perdendo características funcionais que já possuía. É suficiente dizer que esse não é o aspecto principal que a teoria biológica moderna da evolução pretende explicar. Chama a atenção a ausência, na descrição de Lewis, de qualquer confiança de que o mecanismo não guiado de Darwin possa explicar a elaboração de formas e características fundamentalmente novas na biologia. A seleção natural é capaz de livrar-se de uma asa, mas será que é capaz de formar uma asa? Não parece que Lewis pensava assim.

Outra indicação do ceticismo de Lewis a respeito do poder criador da seleção natural aparece em uma palestra que ele deu na Oxford University Socratic Society, em 1944. Nessa ocasião, Lewis declarou que “a crítica bergsoniana do darwinismo ortodoxo não é fácil de refutar”.[40] Lewis estava se referindo a Henri Bergson (1859-1941), filósofo natural francês e laureado do Prêmio Nobel que apresentou uma explicação categoricamente não darwiniana da evolução em seu livro L’evolution creatice [A evolução criadora].[41]

Lewis leu Bergson pela primeira vez na França, durante a Primeira Guerra Mundial, enquanto se recuperava de feridas de estilhaço sofridas na frente de combate, e a experiência de Lewis foi profunda.[42] Continuou a reler Bergson nos anos seguintes, quando prosseguiu com seus estudos em Oxford.[43] O impacto de Bergson sobre ele pode ser visto em seu exemplar de 1917 de L’evolution creatice, que está repleto de anotações minuciosas e trechos sublinhados na maioria de suas quase quatrocentas páginas.[44]

Bergson foi um crítico severo do poder criador da seleção natural darwiniana. Ele reconheceu que “a ideia darwiniana de adaptação por eliminação automática dos mal adaptados é uma ideia simples e clara”, mas exatamente “por que atribui à causa externa que controla a evolução uma influência meramente negativa, tem grande dificuldade de explicar o desenvolvimento progressivo e, por assim dizer, retilíneo de [um] mecanismo complexo”, como o olho dos vertebrados.[45] Bergson enfatizou que a dependência darwiniana de variações acidentais como matéria-prima para a evolução tornou absolutamente impossível crer no desenvolvimento de características altamente coordenadas e complexas encontradas na biologia.

Com base nas muitas anotações feitas por Lewis em seu exemplar pessoal de L’evolution creatice, fica evidente que ele entendeu e reconheceu o valor da crítica de Bergson à seleção natural. Lewis resumiu bem o mecanismo darwiniano de adaptação de acordo com Bergson como “[e]liminação dos não aptos” e observou que “claramente não é capaz de explicar as semelhanças complicadas em linhas divergentes de evolução”.[46] Lewis também observou a ideia de Bergsson de que “o darwinismo puro precisa se apoiar em uma série maravilhosa de acidentes” e como o darwinismo procura “escapar” dessa verdade “por meio de uma metáfora inadequada”.[47] Lewis deu atenção especial à crítica que Bergson fez às explicações darwinianas para a evolução do olho em moluscos e vertebrados, e concluiu que a “[s]eleção natural […] não explica esses Olhos”.[48] A crítica que Bergson faz à seleção natural provavelmente preparou o caminho para as dúvidas de Lewis a respeito de Darwin, e talvez ajude a explicar um comentário que ele escreveu para seu pai em 1925, de que “Darwin e Spencer. […] estão, eles próprios, firmados em um alicerce de areia”.[49]

O ceticismo de Lewis em relação à seleção natural também foi inspirado pela obra de G. K. Chesterton, O homem eterno (1922), que Lewis leu pela primeira vez em meados da década de 1920. Perto do fim da vida de Lewis, ele colocou O homem eterno em uma lista de dez livros que “mais contribuíram para moldar” sua “atitude

vocacional e […] filosofia de vida”.[50] No capítulo 2 de O homem eterno (“Catedráticos e homens pré-históricos”), Chesterton criticou de forma pungente as pretensões de antropólogos que inventam teorias detalhadas a respeito da cultura e das aptidões do ser humano primitivo com base em algumas pedras e ossos, o que provavelmente inspirou a discussão de Lewis sobre a “idolatria de artefatos” em O problema do sofrimento. Em seu livro, Chesterton também apresentou um argumento enérgico para o motivo pelo qual o darwinismo não é capaz de explicar as aptidões superiores dos seres humanos. Nas palavras de Chesterton, “O homem não é meramente uma evolução, mas uma revolução”, cujas faculdades racionais superam em muito as que observamos nos outros animais.[51]

O livro de Chesterton preparou o terreno para a crítica posterior do próprio Lewis à seleção natural com respeito aos seres humanos, como também o fez uma obra menos conhecida, Theism and humanism [Teísmo e humanismo] (1915), de sir Arthur Balfour. Lembrado hoje como o primeiro-ministro inglês que publicou a Declaração Balfour, ele adaptou Theism and humanism com base nas Palestras Gifford que ele havia apresentado na University of Glasgow, em 1914. O objetivo de Balfour era mostrar para seu público que “se desejamos preservar o valor de nossas crenças e emoções mais elevadas, precisamos encontrar para elas uma origem congruente. A beleza precisa ser mais do que um acidente. A fonte da moralidade precisa ser moral. A fonte do conhecimento precisa ser racional”. Para Balfour, uma vez que esse argumento “seja reconhecido, exclui-se o Mecanicismo, exclui-se o Naturalismo, exclui-se o Agnosticismo; e uma forma imponente de Teísmo torna-se, creio eu, inevitável”.[52] Com respeito à mente humana, Balfour argumentou que qualquer esforço para explicar a mente associado a causas materiais cegas refuta a si mesmo: “todos os credos que se recusam a ver um propósito inteligente por trás dos poderes irracionais da natureza material são intrinsecamente incoerentes. Na ordem da causação, baseiam razão em irracionalidade. Na ordem da lógica, abrangem conclusões que colocam suas próprias premissas em dúvida”.[53] Balfour apresentou

uma crítica semelhante das explicações materialistas para a moralidade humana que, a seu ver, destruíam a moralidade ao retratá-la como produto de processos fundamentalmente não morais. Em seu livro, Balfour voltou-se especificamente contra explicações darwinianas da mente e da moralidade.

Não se sabe exatamente quando Lewis descobriu Theism and humanism. Seu pai, Albert, tinha um exemplar de um livro anterior de Balfour, The foundations of belief [Os fundamentos da crença] (1895)[54], mas a primeira referência de Lewis a Theism and humanism da qual se tem conhecimento foi em uma palestra, na década de 1940.[55] Posteriormente, ele incluiu essa obra na lista de livros que mais influenciaram sua filosofia de vida,[56] e seus argumentos básicos são proeminentes na obra de Lewis, Miracles: a preliminary study (1947). Como Paul Ford observa, “A tese, e até mesmo a linguagem das primeiras Palestras Gifford de Balfour permeiam os cinco primeiros capítulos de Miracles”.[57]

Considera-se, em geral, que a edição revisada de Miracles, de 1960, apresenta a crítica mais madura que Lewis faz da capacidade que o naturalismo/materialismo teria de explicar as faculdades racionais do ser humano. Menos observada é a refutação que o livro de Lewis faz da evolução darwiniana de modo específico.

Nas palavras de Lewis, os naturalistas afirmam que “o tipo de comportamento mental que agora chamamos de pensamento racional ou inferência deve […] ter ‘evoluído’ por seleção natural, pela remoção gradativa de tipos menos aptos a sobreviver”.[58] Lewis negou terminantemente que esse processo darwiniano pudesse ter produzido a racionalidade humana: “A seleção natural poderia operar apenas pela eliminação das respostas biologicamente prejudiciais e multiplicação das respostas mais conducentes à sobrevivência. Não é concebível, contudo, que qualquer aprimoramento de respostas pudesse transformá-las em atos de entendimento, ou mesmo ter qualquer propensão a fazê-lo”. Isso porque “a relação entre resposta e estímulo é inteiramente distinta da relação entre o conhecimento e a verdade conhecida”.[59] A

seleção natural poderia aprimorar nossas respostas a estímulos do ponto de vista da sobrevivência física, mas jamais transformá-las em respostas decorrentes de raciocínio. A exemplo de Balfour, Lewis argumentou que a atribuição do desenvolvimento da razão humana a um processo não racional como a seleção natural enfraquece nossa confiança na razão em si. Afinal, se a razão é meramente produto não intencional de um processo fundamentalmente não racional, que base nos resta para considerar suas conclusões objetivamente verdadeiras?

Lewis sabia que o impacto corrosivo de uma explicação darwiniana para a mente não era apenas teórico. Em seu exemplar pessoal da Autobiography de Darwin, destacou duas passagens em que o próprio Darwin questionou se as conclusões de uma mente produzida por um processo darwiniano eram, de fato, confiáveis. Na segunda passagem, Lewis sublinhou a seguinte admissão explícita de Darwin: “Mas então, para mim, sempre surge a horrível dúvida se as convicções da mente do homem, desenvolvida a partir da mente de animais inferiores, são de algum valor, ou confiáveis em alguma medida. Acaso alguém confiaria nas convicções da mente de um macaco, se é que há quaisquer convicções nessa mente?”.[60]

Lewis afirmou que o teísta não precisa sofrer com essas dúvidas paralisantes, pois “não está comprometido com a ideia de que a razão é um desdobramento relativamente recente moldado por um processo de seleção capaz de selecionar apenas aquilo que é biologicamente útil. Para ele, a razão — a razão de Deus — é mais antiga que a natureza, e dela é derivada a ordem da natureza, a única coisa que nos permite conhecê-la”. Portanto, “os processos preliminares na natureza que levaram à” mente humana, “caso tenham existido”, “foram projetados para assim fazê-lo”.[61] Em resumo, se de fato algum processo evolutivo produziu a mente humana, por certo não foi a evolução darwiniana. Foi a evolução por design inteligente.

Assim como Lewis rejeitou na obra Milagres a explicação darwiniana para a mente humana, pois enfraquecia a validade da razão, ele

também rejeitou uma explicação darwiniana para a moralidade, porque enfraqueceria a autoridade da moralidade ao atribuí-la a um processo basicamente amoral de sobrevivência dos mais aptos. Como questão prática, Lewis perguntou se o darwinismo seria verdadeiramente capaz de explicar o desenvolvimento de importantes características morais humanas, como a amizade ou o amor romântico.[62] Em Milagres, porém, ele desenvolveu uma argumentação mais fundamental: um processo darwiniano "pode (ou não) explicar por que os seres humanos fazem juízos morais. Ele não explica como poderiam estar corretos ao fazê-los. Aliás, ele exclui a própria possibilidade de estarem corretos".[63] De acordo com Lewis, ao atribuir nossas crenças e práticas morais inteiramente a causas irracionais e não morais, o darwinismo enfraqueceu a convicção de que os padrões morais são algo objetivamente verdadeiro ou mesmo a convicção de que algumas convicções morais são objetivamente preferíveis a outras.

Afinal, se crenças e comportamentos humanos são, em última análise, produto de seleção natural, devem ser todos igualmente preferíveis. O mesmo processo darwiniano que produz instintos maternos também produz infanticídio. O mesmo processo darwiniano que gera amor também traz à tona sadismo. Portanto, o resultado lógico de uma explicação darwiniana para a moralidade não é tanto a imoralidade, mas o relativismo. De acordo com Lewis, a pessoa que oferece essa explicação para a moralidade deve reconhecer honestamente que "não existe errado e certo […] nenhum juízo moral pode ser 'verdadeiro' ou 'correto' e, consequentemente, […] nenhum sistema de moralidade pode ser melhor ou pior do que outro".[64]

Quer se trate do intelecto do ser humano, quer de sua moralidade, para Lewis a principal dificuldade da seleção natural darwiniana é sua irracionalidade, e não se pode esperar que um processo irracional produza mentes nem verdadeira moralidade.

Isso mostra por que seria tão enganoso classificar Lewis como evolucionista teísta, pelo menos de acordo com a aplicação típica do

termo hoje em dia. A evolução teísta pode significar uma porção de coisas, entre elas, uma forma de evolução dirigida, mas muitos proponentes contemporâneos da evolução teísta são descritos de modo mais preciso como darwinistas teístas. Ou seja, eles não defendem apenas uma forma guiada de descendência comum, mas procuram combinar a evolução como processo darwiniano não guiado com o teísmo cristão. Embora creiam em Deus, desejam fervorosamente evitar a declaração de que Deus verdadeiramente guiou o desenvolvimento biológico. Por exemplo, o anglicano John Polkinghorne escreve que "um universo evolutivo é entendido teologicamente como uma criação à qual foi permitido formar a si mesma".[65] George Coyne, ex-astrônomo do Vaticano, afirma que, pelo fato de a evolução ser não dirigida, "nem mesmo Deus tinha como saber […] com certeza" que "a vida humana viria a existir".[66] E Kenneth Miller, biólogo da Brown University e autor do livro conhecido Finding Darwin's God [Encontrando o Deus de Darwin] (usado em muitas faculdades cristãs), afirma que a evolução é um processo não dirigido e nega categoricamente que Deus tenha guiado o processo evolutivo para obter um resultado específico, o que inclui nosso desenvolvimento. Aliás, Miller afirma que "o surgimento da humanidade neste planeta não foi predeterminado, estamos aqui […] como um adendo, um detalhe de menor importância, uma ocorrência fortuita na história, que também poderia ter nos deixado de fora".[67]

Em resumo, vários evolucionistas teístas modernos desejam manter a crença em um Criador sem, de fato, declarar a direção desse Criador na história da vida. A seu ver, o Criador delegou o desenvolvimento da vida a um processo irracional independente, a partir do qual coisas verdadeiramente novas como a mente e a moralidade surgiram ao longo do tempo. A tentativa de evolucionistas teístas modernos de encontrar uma terceira via entre o materialismo e o design inteligente, com uma espécie de evolução emergente, tem toda a coerência lógica de um círculo quadrado.

Lewis estava a par de tentativas em sua época de imbuir na evolução cega alguma espécie de intencionalidade e, ao mesmo

tempo, negar a operação de uma inteligência diretiva.[68] Em Cristianismo puro e simples, Lewis analisou minuciosamente essa terceira via entre o materialismo absoluto e uma história da vida que fosse guiada por intencionalidade, e considerou que esta via ficava aquém do desejado:

As pessoas que adotam essa ideia dizem que as pequenas variações, por meio das quais a vida neste planeta "evoluiu" das mais inferiores formas até o ser humano, não se devem ao acaso, mas ao "esforço" ou à "intencionalidade" de uma Força Vital. Quando as pessoas dizem isso, precisamos perguntar-lhes se, ao falarem de Força Vital, elas se referem a algo com uma mente. Se for esse o caso, então "uma mente que fez a vida existir e a conduziu à perfeição" é, na realidade, um Deus, e sua ideia é, portanto, idêntica ao conceito religioso. Se não for esse o caso, que sentido há em dizer que algo sem mente se "esforça" ou tem "intenções"? Esse ponto me parece fatal para sua ideia.[69]

No romance Perelandra, Lewis satirizou a incoerência da ideia de evolução emergente, que ele atribuiu ao vilão da história, o professor E. R. Weston, um cientista ensandecido. Lewis deu a Weston um discurso repleto de falsas conclusões e de contrassensos, no qual ele apela solenemente ao "dinamismo inconscientemente intencional" e fala do "espetáculo majestoso da intencionalidade inarticulada e cega que avança […] sempre para o alto em uma unidade infinita de realizações diferenciadas, rumo a uma complexidade crescente de organização, rumo à espontaneidade e à espiritualidade". Por fim, Weston identifica essa intencionalidade cega e inconsciente com o que chama de "conceito religioso da vida" e até com "o Espírito Santo".[70]

O dr. Elwin Ransom, herói da história, não se impressionou. "Não sei muita coisa a respeito do que as pessoas chamam de conceito religioso da vida", respondeu. "Sou cristão. E, ao falarmos do

Espírito Santo, não estamos nos referindo a uma intencionalidade cega e inarticulada."[71]

Perto do fim da vida, Lewis leu a obra publicada postumamente do proeminente evolucionista teísta Pierre Teilhard de Chardin, The phenomenon of man [O fenômeno humano], que propunha ainda outro tipo de evolução emergente. Lewis encheu seu exemplar do livro de anotações críticas como esta: "Sim, ele é bastante ignorante" ou "um livro radicalmente horrível".[72] Em cartas para outros, Lewis chamou o livro de Teilhard de Chardin de "ao mesmo tempo banal e horrorizante"[73] e ridicularizou o posicionamento de Teilhard de Chardin, descrevendo-o como "encheção de linguiça panteístico-biólatra"[74] e "evolução ensandecida".[75]

Lewis sabia que, em última análise, não existe terceira via, meio-termo, híbrido mágico: o desenvolvimento biológico é resultado ou de um processo material irracional ou de um processo guiado por uma mente, isto é, o design inteligente. Diante dessa realidade, para Lewis o processo impelido por uma mente é uma opção muito mais plausível do que um processo irracional.

A crítica de Lewis ao evolucionismo

Além de limitar sua aceitação da descendência comum e criticar o poder da seleção natural não guiada, ao longo de toda a vida Lewis atacou aquilo que chamou de "evolucionismo" ou "Mito" da "Evolução". Com isso, referia-se à evolução como relato materialista da criação que fornece uma narrativa concorrente ao monoteísmo tradicional. Esse "Mito", que diz incorporar as descobertas da ciência moderna, ensina que o Universo foi antecedido do "vazio infinito e de matéria que se movia interminavelmente, sem destino, para produzir sabe-se lá o quê. Então, com uma probabilidade de um em um bilhão — que ironia trágica! — as condições em algum ponto do espaço e do tempo borbulham em uma minúscula

fermentação que chamamos de vida orgânica". Em oposição à hostilidade da natureza, e sem direção propositada nem design, a vida "espalha-se, reproduz-se, torna-se mais complexa […] da ameba ao réptil até o mamífero". Por fim, "surge um pequeno bípede nu, trêmulo e encolhido, arrastando os pés, ainda não plenamente ereto, sem dar motivo para esperança alguma: o produto de mais uma probabilidade de um em um bilhão. Seu nome nesse Mito é Homem". Com o tempo, "torna-se verdadeiro Homem. Aprende a controlar a natureza. A ciência surge e dissipa as superstições de seus primórdios. Cada vez mais, ele passa a ser o controlador de seu destino".[76] Finalmente, a humanidade vem a ser "uma raça de semideuses" com o auxílio da eugenia darwiniana, da psicanálise e da economia. Então "a velha inimiga", a natureza, volta com força total. O Sol esfria, e a vida é "banida sem esperança de regresso de todo centímetro cúbico do espaço infinito. Tudo termina em vazio".[77]

"Eu cresci acreditando nesse Mito e senti — ainda sinto — sua grandeza quase perfeita", Lewis observou de modo um tanto saudoso. "Que ninguém diga que vivemos em uma era sem imaginação: nem os gregos nem os nórdicos jamais inventaram uma história melhor."[78] Para Lewis, o problema desse "Mito" não é que ele não cativa a imaginação, mas que é feito só de imaginação e de nenhuma lógica. Aliás, ele contradiz o próprio fundamento da cosmovisão científica que afirma adotar.

O método científico é fundamentado na premissa de que "inferências racionais são válidas", mas o Mito fragiliza a razão humana, ao retratá-la como "simplesmente o produto imprevisto e acidental de um processo irracional em um estágio de sua formação sem fim e sem propósito. O conteúdo do Mito solapa o único fundamento com base no qual eu poderia crer que o Mito é verdadeiro". A dúvida corrosiva do próprio Darwin volta a aparecer: "Se minha mente é produto do irracional […] como poderei confiar naquilo que minha mente me diz a respeito da evolução?".[79]

Lewis fez distinção entre o evolucionismo cósmico e a "ciência" da evolução e, inicialmente, o atribuiu às distorções dos divulgadores e

jornalistas, e não aos próprios cientistas. Com o tempo, entretanto, Lewis entendeu melhor o quanto a evolução como teoria científica está entretecida com o que ele chamou de evolucionismo. Parte considerável de sua consciência crescente desse fato provavelmente se deveu a sua correspondência, durante dezesseis anos, com Bernard Acworth, um dos líderes do Movimento de Protesto Contra a Evolução na Inglaterra. Em meados da década de 1940, Acworth começou a enviar para Lewis livros e ensaios que criticavam a teoria de Darwin, materiais que Lewis leu e guardou em sua biblioteca pessoal.[80]

Logo depois de ter contato com Acworth, Lewis chamou a atenção para um comentário feito pelo zoologista evolucionista David Watson, que pareceu revelar o dogmatismo que motivava as crenças de cientistas evolucionistas proeminentes. “A evolução”, declarou Watson, “… é aceita por zoologistas não porque se observou sua ocorrência […] ou porque é possível provar sua veracidade por meio de evidências logicamente coerentes, mas porque a única alternativa, a criação especial, é claramente inacreditável”.[81] Lewis extraiu essa citação de um artigo escrito por dois colegas de Acworth no Movimento de Protesto contra a Evolução. Lewis considerou o comentário de Watson “perturbador”.[82] Não obstante, ainda acreditava que “a maioria dos biólogos tem uma crença mais vigorosa na evolução do que o professor Watson”. Se esse não fosse o caso, “significaria que a única razão para crer [na evolução] […] não é empírica, mas metafísica, o dogma de um metafísico amador que considera a ‘criação especial’ inacreditável. Não creio, contudo, que realmente chegue a esse ponto”.[83]

Em 1951, Lewis já não estava mais tão certo. Acworth enviou-lhe um extenso manuscrito crítico sobre a evolução, e Lewis escreveu em resposta que tinha lido “quase todo o texto”. O manuscrito de Acworth cumpriu seu objetivo. “Preciso confessar que ele me abalou”, Lewis escreveu, “não em minha crença sobre a evolução, que é do tipo mais vago e intermitente possível, mas em minha convicção de que essa questão era inteiramente sem importância”. Lewis acrescentou que, para ele, o aspecto mais impressionante foi

o dogmatismo dos cientistas evolucionistas citados por Acworth: “O que agora me torna propenso a pensar que talvez você esteja certo em considerá-la [a evolução] a mentira central e radical de toda a teia de falsidade que governa nossa vida no presente não é tanto seu conjunto de argumentos contra ela, mas as atitudes fanáticas e distorcidas de seus defensores”.[84] Lewis não tinha mais como afirmar que o evolucionismo era simplesmente algo impingido à ciência evolutiva por pessoas de fora. Ficou estarrecido com o dogmatismo e a intolerância crescentes que viu entre os evolucionistas, que pareciam tratar qualquer crítica de suas ideias como um ataque contra a ciência em si.

Lewis tinha um conceito categoricamente diferente de como a ciência deve ser, e deixou claro que a ortodoxia reativa não fazia parte desse conceito. Para ele, não havia nada de anticientífico em questionar declarações dogmáticas feitas em nome da ciência. Como veio a entender de modo ainda mais profundo nos últimos anos de sua vida, para que a atividade científica prospere, ela exige humildade e uma mente aberta. Infelizmente, muitas vezes essas duas qualidades parecem estar ausentes das discussões sobre a evolução hoje em dia.

O legado mais importante de Lewis para a discussão sobre a evolução

Na raiz da disposição de Lewis de questionar as proposições evolutivas, encontrava-se um ceticismo saudável em relação à atividade científica em si. Lewis respeitava a ciência moderna e respeitava os cientistas modernos. Mas, ao contrário de muitos defensores contemporâneos da evolução, não adotava a ideia simplória de que a ciência natural tem, fundamentalmente, mais autoridade ou é menos propensa a erro do que todas as outras áreas da atividade humana.

Um dos últimos livros sobre ciência que Lewis leu antes de morrer foi The open society and its enemies, do filósofo Karl Popper. Perto do fim do livro, Popper admite francamente a falta de objetividade presente até mesmo na ciência experimental. Lewis sublinhou a seguinte passagem:

Pois nem mesmo nossos experimentos observacionais e experimentais consistem em “dados”. Antes, consistem em uma rede de estimativas — de conjecturas, expectativas, hipóteses com as quais se encontram entretecidos saberes e preconceitos tradicionais, aceitos, científicos e não científicos. Simplesmente não existe um experimento puramente experimental e observacional, um experimento incontaminado por expectativa e teoria.[85]

A consciência da falibilidade humana da ciência cresceu em Lewis e é expressada com veemência em seu último livro, The discarded image (1964).[86] Publicado depois de sua morte, trata ostensivamente da cosmovisão medieval. No entanto, a natureza da ciência é um dos temas subjacentes. No livro, Lewis argumenta que teorias científicas são “suposições” e que não devem ser confundidas com “fatos”. Mais precisamente, teorias científicas procuram explicar o maior número possível de fatos com o menor número possível de pressuposições. De acordo com Lewis, porém, precisamos sempre reconhecer que essas explicações podem estar equivocadas: “Em todas as eras, ficará evidente para pensadores meticulosos que as teorias científicas, às quais se chega pelo modo que descrevi, nunca são declarações de fatos”.[87] “Nunca podem ser mais que provisórias” e “precisam ser abandonadas”, caso alguém pense em uma “suposição” capaz de explicar “fenômenos observados com um número ainda menor de pressuposições, ou caso seja descoberto um novo fenômeno” que a teoria anterior não seja capaz de explicar “de maneira alguma”.[88]

A parte verdadeiramente radical da crítica de Lewis à ciência moderna aparece mais adiante. No epílogo de A imagem descartada, Lewis trata demoradamente da mudança do modelo de biologia medieval para o modelo moderno. Não demora a ficar claro que ele não considera que evidências empíricas impulsionam revoluções científicas. Lewis declara que a revolução darwiniana, em especial, "certamente não produziu a descoberta de novos fatos".[89]

Lewis recordou-se de que, quando era jovem "acreditava que 'Darwin tinha descoberto a evolução' e que o desenvolvimentismo muito mais geral, radical e até cósmico […] era uma superestrutura edificada sobre o teorema biológico. Essa ideia foi suficientemente refutada". De acordo com Lewis, o que aconteceu de fato foi que "a demanda por um mundo em desenvolvimento, uma demanda obviamente em harmonia com a disposição revolucionária e com a romântica" havia se desenvolvido primeiro e, quando estava "inteiramente crescida", os cientistas "colocaram mãos à obra e descobriram as evidências sobre as quais se consideraria que nossa crença nesse tipo de Universo se firmaria".[90]

A perspectiva de Lewis tem implicações de enorme importância para nossa visão dos paradigmas prevalecentes na ciência em qualquer época, o que inclui a evolução darwiniana. "Não podemos mais desconsiderar a mudança de Modelos [na ciência] como um simples progresso do erro para a verdade", argumentou Lewis. "Nenhum Modelo é um catálogo de realidades absolutas, e nenhum Modelo é mera fantasia. […] Mas […] cada um reflete a psicologia predominante de uma era quase tanto quanto reflete o estado do conhecimento dessa era." Lewis acrescentou que não era sua intenção, "de maneira alguma [dizer que] esses novos fenômenos são ilusórios. […] No entanto, a natureza fornece a maioria de suas evidências em resposta a perguntas que lhe fazemos".[91]

Portanto, as respostas que recebemos da natureza são determinadas pelas perguntas que fazemos, e as perguntas que fazemos são moldadas pelas pressuposições e expectativas das

teorias científicas que adotamos, pressuposições e teorias que são provavelmente emprestadas de atitudes culturais mais amplas anteriores às evidências científicas que procuramos interpretar. Diante disso, o potencial para que até mesmo boas teorias nos ceguem para aspectos importantes da realidade é enorme.

Em nenhuma parte essa observação é mais verdadeira do que no próprio campo da evolução darwiniana, baseada na pressuposição inviolável de que tudo na biologia deve ser resultado de processos materiais não guiados. Ao longo do último século, essa pressuposição certamente inspirou muitas perguntas interessantes de pesquisa e muitos avanços científicos. Ao mesmo tempo, certamente desestimulou e atrasou outras tantas perguntas importantes de pesquisa. Observe, por exemplo, a preocupação darwiniana nada proveitosa com órgãos “vestigiais” no último século. Reiteradamente, elementos biológicos que não entendemos de modo pleno foram desconsiderados pelos defensores da evolução darwiniana, por serem tidos como resquícios não funcionais de um processo evolutivo cego. Reiteradamente, pesquisadores que, por fim, deram-se o trabalho de estudá-los descobriram que esses elementos supostamente “vestigiais” — o apêndice e as amídalas são dois exemplos — na verdade realizam funções biológicas importantes.[92] As evidências de funcionalidade estavam presentes desde o início, mas os cientistas foram dissuadidos, pelo paradigma existente, de fazer perguntas que teriam trazido essas evidências à luz.

Mais recentemente, é possível que um dos maiores equívocos da história da biologia moderna seja a crença na ideia de que o genoma humano está repleto de “DNA lixo”. Mutações aleatórias no DNA que codifica proteínas são, supostamente, a força propulsora da evolução darwiniana e, portanto, quando se descobriu que a grande maioria do DNA não codifica proteínas, alguns darwinistas proeminentes chegaram à conclusão precipitada de que o DNA que não codifica proteínas deve ser “lixo” que restou do processo evolutivo, da mesma forma que alguns órgãos vestigiais. Além disso, importantes evolucionistas, desde o ateísta Richard Dawkins

até o cristão Francis Collins, defenderam que o “DNA lixo” é prova de que os seres humanos foram resultado de um processo darwiniano, e não de design intencional.[93]

No entanto, quando finalmente começaram a observar mais de perto o DNA não codificante, os cientistas espantaram-se ao descobrir que a realidade não correspondia a suas pressuposições ideológicas. Aliás, na última década, as revistas científicas foram inundadas por novas pesquisas que mostram a funcionalidade rica e variada do chamado “DNA lixo”. Nas palavras do biólogo Jonathan Wells, “Nosso genoma não consiste em sua maior parte de lixo que fornece evidências contra o design inteligente; muito pelo contrário, tem se revelado cada vez mais como um sistema integrado multidimensional em que o DNA que não codifica proteínas desempenha uma grande variedade de funções”.[94] Também neste caso, as evidências da funcionalidade do DNA que não codifica proteínas estavam presentes desde o início, mas não se mostraram acessíveis porque poucas pessoas fizeram as perguntas certas. Como Lewis destacou tão perceptivamente, tratar os paradigmas prevalecentes da ciência como dogmas de abrangência absoluta nos cegará para o quanto da natureza talvez esteja nos passando despercebido. Esse dogmatismo também produz uma espécie de autoritarismo científico incompatível com uma sociedade livre, o que Lewis censurou com eloquência em livros como A abolição do homem e Uma força medonha.[95]

Ao destacar as fragilidades extremamente humanas da ciência moderna, Lewis deu sua contribuição mais importante para a discussão da evolução. Em essência, legitimou o direito de discordar de Darwin. Ao enfatizar as bases não científicas das revoluções científicas, Lewis mostrou que a evolução darwiniana não deve ser privilegiada como uma forma especial de conhecimento imune ao escrutínio crítico. Ao revelar quão limitada é a janela para a realidade que determinada teoria oferece, não apenas validou o questionamento da evolução darwiniana. Também mostrou por que esse questionamento era essencial para o progresso contínuo da ciência.

[1] Este capítulo foi condensado e retrabalhado com base no capítulo 6 de minha autoria in: John G. West, org., The magician's twin: C. S. Lewis on science, scientism, and society (Seattle: Discovery Institute Press, 2012). Quem tiver interesse em uma discussão ainda mais detalhada das ideias de Lewis a respeito da evolução, como uma investigação de suas ideias sobre cientificismo e design inteligente, deve consultar os capítulos 1, 6 e 7 de minha autoria nessa obra. Reconheço com gratidão a pesquisa de Jake Akins no Wade Center Collection, Wheaton College, que contribuiu para uma versão anterior do presente ensaio, e a permissão do Wade Center e da C. S. Lewis Company para citar alguns escritos de Lewis não publicados que se encontram no Wade Center. Por fim, desejo agradecer a Jay Richards, Sonja West e Cameron Wybrow por seus comentários refletidos sobre uma versão anterior do presente ensaio. Quaisquer falhas são, evidentemente, de total responsabilidade minha.

[2] 2. ed., tradução de Paulo Mendes Campos (São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009).

[3] 7. ed., tradução de Gabriele Greggersen (Thomas Nelson, 2017).

[4] Francis Collins, The language of God (New York: Free Press, 2006), p. 21-31, 208-9, 222-5 [edição em português: A linguagem de Deus: um cientista apresenta evidências de que ele existe, tradução de Giorgio Cappelli (São Paulo: Gente, 2007)].

[5] Michael L. Peterson, "C. S. Lewis on evolution and intelligent design", Perspectives on Science and Christian Faith (PSCF) 62, n. 4, (December 2010): 253-66.

[6] Michael L. Peterson, "C. S. Lewis on evolution and intelligent design", The American Scientific Affiliation (April 2011), disponível em: http://www.asa3.org/ASA/PSCF/2010/PSCF12-10Peterson.pdf, acesso em: 15 dez. 2016.

[7] Alguns desses livros e folhetos com enfoque considerável sobre a evolução, que se encontram na biblioteca de Lewis, são Bernard

Acworth, The cuckoo and other bird mysteries (Eyre & Spottiswoode, 1946); Alfred Balfour, Theism and humanism, edição de Michael W. Perry (Seattle: Inkling, 2000); Henri Bergson, L'Evolution creatrice (Paris, 1917); Charles Darwin, The autobiography of Charles Darwin and selected letters, edição de F. Darwin (New York: Dover, 1958); L. M. Davies, "BBC abuses its monopoly"; L. M. Davies, "Evolutionists under fire"; Douglas Dewar, The man from monkey myth (The Evolution Protest Movement, 1944); Douglas Dewar, Science and the BBC; Evolution Protest Movement, Evolution: how the doctrine is propagated in our schools (Evolution Protest Movement, 1946); C. W. Formby, The unveiling of the fall (London, Reino Unido: Williams and Norgate, 1923); E. O. James, Evolution and the fall (Eerdmans, 2017); Edmund Sinnott, Biology of the Spirit (Science of Mind, 1973); Joseph Solomon, Bergson (Dodge, 1911); Pierre Teilhard de Chardin, The phenomenon of man (London, Reino Unido: Collins, 1959) [edição em português: O fenômeno humano, tradução de José Luiz Archanjo (São Paulo: Cultrix, 1999)]. Boa parte da biblioteca pessoal de Lewis encontra-se agora no Wade Center, Wheaton College. Para uma relação dos livros ainda existentes da biblioteca pessoal de Lewis, veja a descrição em "C. S. Lewis Library" (Wade Center, 2010), Wheaton College, disponível em: http://www.wheaton.edu/wadecenter/Authors/CS-Lewis, acesso em: 15 dez. 2016.

[8] Quanto aos diferentes significados de evolução, veja a discussão proveitosa de Jay Richards, org., God and evolution: Protestants, Catholics, and Jews explore Darwin's challenge to faith (Seattle: Discovery Institute Press, 2010), p. 18-25.

[9] C. S. Lewis a Bernard Acworth (December 9, 1944), in: C. S. Lewis: collected letters, organização de Walter Hooper (London, Reino Unido: HarperCollins, 2000), 2:633, 3 vols.

[10] C. S. Lewis a Joseph Canfield (February 28, 1955), carta não publicada, Wade Center Collection, Wheaton College.

[11] C. S. Lewis, The problem of pain (New York: Macmillan, 1962), p. 76-7 [edição em português: O problema do sofrimento, tradução de

Alípio Franca (São Paulo: Vida, 2006)].

[12] C. S. Lewis a Bernard Acworth (September 23, 1944), reimpr. in: Gary B. Ferngren; Ronald L. Numbers, “C. S. Lewis on creation and evolution: the Acworth Letters, 1944-1960”, PSCF 48 (March 1996), disponível em: http://www.asa3.org/ASA/PSCF/1996/PSCF3-96Ferngren.html, acesso em: 15 dez. 2016.

[13] Para mais informações sobre a farsa de Piltdown, veja Frank Spencer, Piltdown: a scientific forgery (New York: Oxford University Press, 1990).

[14] C. S. Lewis a Bernard Acworth (December 16, 1953), reimpr. in: Ferngren; Numbers, “C. S. Lewis on creation and evolution”.

[15] Entrevista com o bispo John Shelby Spong, Compass [programa de televisão da rede ABC na Austrália], July 8, 2001, disponível em: http://www.abc.net.au/compass/intervs/spong2001.htm, acesso em: 15 dez. 2016.

[16] Karl Giberson, Saving Darwin (New York: HarperOne, 2008), p. 11-3.

[17] C. S. Lewis a Bernard Acworth (September 23, 1944).

[18] Lewis, Problem of pain, p. 88.

[19] Ibidem, p. 78-9.

[20] Ibidem, p. 74.

[21] Ibidem.

[22] Charles Darwin, The descent of man (Amherst: Prometheus, 1998) [edição em português: A origem do homem: a seleção sexual, tradução de Eugênio Amado (Belo Horizonte: Itatiaia, 2004)].

[23] Veja a discussão sobre a explicação de Darwin para a moralidade in: John G. West, Darwin day in America: how our politics and

culture have been dehumanized in the name of science (Wilmington: ISI, 2007), p. 29-37.

[24] Brian D. McLaren, A new kind of Christianity: ten questions that are transforming the faith, ed. Kindle (HarperCollins E-Books, 2010), p. 49-50.

[25] C. S. Lewis, Perelandra (New York: Macmillan, 1965) [edição em português: Perelandra: viagem a Vênus, tradução de Waldea Barcellos (São Paulo: Martins Fontes, 2011)].

[26] C. S. Lewis, Miracles: a preliminary study (New York: Macmillan, 1947), p. 95 [edição em português: Milagres: um estudo preliminar (São Paulo: Mundo Cristão, 1984)].

[27] C. S. Lewis a Miss Jacob (July 3, 1951), carta não publicada, Wade Center Collection, Wheaton College. Veja também C. S. Lewis a Joseph Canfield (February 28, 1955).

[28] Tim Keller, "Creation, evolution, and Christian laypeople" (February 2011): 7, disponível em: http://biologos.org/uploads/projects/Keller_white_paper.pdf, acesso em: 15 dez. 2016.

[29] Em seu diário de 18 de agosto de 1925, Lewis relata que Maureen Moore lhe perguntou qual era a relação entre Adão e Eva e a teoria evolutiva, e ele respondeu que "os relatos bíblicos e científicos eram alternativos. Ela perguntou em qual eu acreditava. Eu disse no científico" (Walter Hooper, org., All my road before me: the diary of C. S. Lewis, 1922-1927 [San Diego: Harcourt Brace Jovanovich, 1991], p. 361).

[30] Lewis, Problem of pain, p. 79.

[31] A. N. Wilson, C. S. Lewis: a biography (New York: W. W. Norton, 1990), p. 210.

[32] Lewis, Perelandra, p. 120.

[33] C. S. Lewis a Don Giovanni Calabria (March 17, 1953), in: Collected letters, 3:306.

[34] C. S. Lewis à sra. Hook (December 29, 1958), in: Collected letters, 3:1004.

[35] C. S. Lewis à irmã Penelope (January 10, 1952).

[36] Charles Darwin, The autobiography of Charles Darwin and selected letters, edição de F. Darwin (New York: Dover, 1958), p. 63.

[37] Carta de laureados do Prêmio Nobel para o Kansas State Board of Education (September 9, 2005), anteriormente disponível em: http://media.ljworld.com/pdf/2005/09/15/nobel_letter.pdf, acesso em: 18 mai. 2012, atualmente disponível em: Archive.org, Wayback Machine: https://web.archive.org/web/20061209120655/http://media.ljworld.com/pdf/2005/09/15/nobel_letter.pdf.

[38] C. S. Lewis, "Modern man and his categories of thought", in: Walter Hooper, org., Present concerns (New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1986), p. 63.

[39] C. S. Lewis, "The funeral of a great myth", in: Walter Hooper, org., Christian reflections (Grand Rapids: Eerdmans, 1967), p. 86.

[40] C. S. Lewis, "Is theology poetry?", in: Walter Hooper, org., The weight of glory and other addresses, ed. rev. e ampl. (New York: Macmillan, 1980), p. 89.

[41] Henri Bergson, Creative evolution, tradução para o inglês de Arthur Mitchell (London, Reino Unido: Macmillan, 1920) [edição em português: A evolução criadora, tradução de Adolfo Casais Monteiro (São Paulo: Unesp, 2010)].

[42] C. S. Lewis, Surprised by joy (New York: Harcourt Brace Jovanovich 1955), p. 198 [edição em português: Surpreendido pela

alegria, tradução de Eduardo Pereira e Ferreira (Viçosa: Ultimato, 2015)].

[43] C. S. Lewis a Arthur Greeves (June 19, 1920), in: Collected letters, 1:494.

[44] O exemplar com anotações de Lewis de L'Evolution creatice se encontra no Wade Center Collection, Wheaton College.

[45] Bergson, Creative evolution, p. 59.

[46] C. S. Lewis, anotação na obra de Henri Bergson, L'Evolution creatice (Paris, 1917), p. 60; Wade Center Collection, Wheaton College.

[47] Ibidem, p. 61.

[48] Ibidem, p. 74.

[49] C. S. Lewis a seu pai (August 14, 1925), in: Collected letters, 1:649.

[50] A lista de Lewis foi uma resposta a uma pergunta da revista The Christian Century, e foi publicada em 6 jun. 1962. Veja "Top ten books that influenced C. S. Lewis", disponível em: http://www.cslewisweb.com/2012/08/top-ten-books-that-influenced-c-s-lewis/, acesso em: 6 ago. 2020.

[51] G. K. Chesterton, The everlasting man (San Francisco: Ignatius, 1993), p. 42 [edição em português: O homem eterno, tradução de Almiro Pisetta (São Paulo: Mundo Cristão, 2010)].

[52] Arthur J. Balfour, Theism and humanism, edição de Michael W. Perry (Seattle: Inkling, 2000), p. 138.

[53] Ibidem, p. 141.

[54] Wentworth, 2016.

[55] C. S. Lewis, “Is theology poetry?”, p. 77-8. O exemplar de Albert Lewis de Theism and humanism encontra-se no Wade Center Collection, Wheaton College.

[56] “Top ten books that influenced C. S. Lewis”.

[57] Paul F. Ford, “Arthur James Balfour”, in: Jeffrey D. Schultz; John G. West, orgs., The C. S. Lewis readers’ encyclopedia (Grand Rapids: Zondervan, 1998), p. 92.

[58] C. S. Lewis, Miracles: a preliminary study, ed. 1960 (New York: Macmillan, 1978), p. 18 [edição em português: Milagres: um estudo preliminar (São Paulo: Mundo Cristão, 1984)].

[59] Ibidem, p. 18-9.

[60] Exemplar de Lewis da obra de Charles Darwin, Autobiography of Charles Darwin, The Thinker’s Library (London, Reino Unido: Watts & Co. for the Rationalist, 1929), vol. 7, p. 153. Wade Center Collection, Wheaton College (sublinhados no original).

[61] Lewis, Miracles (ed. 1960), p. 22-3.

[62] C. S. Lewis, The four loves (New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1960), p. 90 [edição em português: Os quatro amores, tradução de Paulo Salles, 2. ed. (São Paulo: Martins Fontes, 2009)].

[63] Lewis, Miracles (ed. 1960), p. 36.

[64] Ibidem.

[65] John Polkinghorne, Quarks, chaos, and Christianity (New York: Crossroad, 2005), p. 113.

[66] George V. Coyne, SJ, “The dance of the fertile universe” (2005): 7, anteriormente disponível em: http://www.aei.org/docLib/20051027_HandoutCoyne.pdf, atualmente disponível em: Archive.org, Wayback Machine,

https://web.archive.org/web/20110201010024/http://www.aei.org/docLib/20051027_HandoutCoyne.pdf.

[67] Kenneth Miller, Finding Darwin's God (New York: HarperCollins, 1999), p. 272.

[68] Veja Lewis, Mere Christianity (HarperOne, 2001), p. 35 [edição em português: Cristianismo puro e simples, tradução de Álvaro Oppermann; Marcelo Brandão Cipolla (São Paulo: Martins Fontes, 2009).]; C. S. Lewis a Bernard Acworth (March 5, 1960), in: Collected letters, 3:137; Lewis, Four loves, p. 152-3; C. S. Lewis, Studies in words (Cambridge: Cambridge University Press, 1960), p. 300-1.

[69] Lewis, Mere Christianity, p. 35.

[70] Lewis, Perelandra, p. 90-1.

[71] Ibidem, p. 91.

[72] C. S. Lewis, anotações na obra de Pierre Teilhard de Chardin, The phenomenon of man, com uma introdução de Sir Julian Huxley, p. 217, página de rosto, p. 227. Wade Center Collection, Wheaton College.

[73] C. S. Lewis a Dan Tucker (December 8, 1959), in: Collected letters, 3:1105.

[74] C. S. Lewis a Padre Frederick Joseph Adelmann, SJ (September 21, 1960), in: Collected letters, 3:1186.

[75] C. S. Lewis a Bernard Acworth (March 5, 1960), in: Collection letters, 3:1137.

[76] Lewis, "Funeral of a great myth", p. 87.

[77] Ibidem, p. 88.

[78] Ibidem.

[79] Ibidem, p. 89.

[80] Entre esses materiais estavam Bernard Acworth, The cuckoo; L. M. Davies, “BBC abuses its monopoly”; L. M. Davies, “Evolutionists under fire”; Douglas Dewar, The man from monkey myth; Douglas Dewar, Science and the BBC; e Evolution Protest Movement, Evolution: how the doctrine is propagated in our schools. Todos esses materiais se encontram no Wade Center Collection, Wheaton College.

[81] David Watson, citado em C. S. Lewis, “Is theology poetry?”, p. 89; e “Funeral of a great myth”, p. 85.

[82] Lewis, “Is theology poetry?”, p. 89.

[83] Lewis, “Funeral of a great myth”, p. 85.

[84] C. S. Lewis a Bernard Acworth (September 13, 1951), in: Collected letters, 3:138.

[85] Exemplar de C. S. Lewis da obra de K. R. Popper, The open society and its enemies, the high tide of prophecy: Hegel, Marx, and the aftermath (London, Reino Unido: Routledge & Kegan Paul), vol. 2, p. 388 [edição em português: A sociedade aberta e seus inimigos, 3. ed., tradução de Milton Amado (Belo Horizonte/São Paulo: Itatiaia/EdUSP, 1987)]. Wade Center Collection, Wheaton College.

[86] C. S. Lewis, The discarded image (Cambridge: Cambridge University Press, 1964) [edição em português: A imagem descartada: para compreender a visão medieval do mundo, tradução de Gabriele Greggersen (São Paulo: É Realizações, 2015)].

[87] Ibidem, p. 15-6.

[88] Ibidem.

[89] Ibidem, p. 220.

[90] Ibidem, p. 220-1.

[91] Ibidem, p. 222-3.

[92] Veja Casey Luskin, “Vestigial arguments about vestigial organs appear in proposed Texas teaching materials”, Evolution News and Views (June 20, 2011), disponível em: http://www.evolutionnews.org/2011/06/vestigial_arguments_about_vest047341.html, acesso em: 15 dez. 2016; David Klinghoffer, “Looks like the appendix isn’t a ‘junk body part’ after all”, Evolution News and Views (Jan. 4, 2012), disponível em: http://www.evolutionnews.org/2012/01/now_its_the_app054761.html, acesso em: 15 dez. 2016.

[93] Jonathan Wells, The myth of junk DNA (Seattle: Discovery Institute Press, 2011), p. 19-20, 23-4, 98-100. Em tempos mais recentes, Collins parece ter abandonado, ou pelo menos reduzido, seu apoio ao paradigma do DNA “lixo”. Veja Ibidem, p. 98-100.

[94] Ibidem, p. 9.

[95] C. S. Lewis, The abolition of man (New York: Macmillan, 1955) [edição em português: A abolição do homem, 2. ed., tradução de Remo Mannarino Filho (São Paulo: Martins Fontes, 2012)]; That hideous strength (New York: Macmillan, 1965) [edição em português: Uma força medonha, tradução de Waldéa Barcellos (São Paulo: Martins Fontes, 2012)].

Terceira seção



A crítica bíblica e teológica à evolução teísta

27

A evolução teísta ataca doze acontecimentos da Criação e várias doutrinas cristãs fundamentais

Wayne GrudeM

RESUMO

Este capítulo fornece uma visão geral das questões levantadas pela evolução teísta em relação à veracidade da Bíblia e a várias doutrinas cristãs históricas. Primeiro, enumera doze declarações específicas a respeito da origem dos seres humanos e de outros seres vivos, as quais são adotadas pelos defensores mais proeminentes da evolução teísta da atualidade. Em seguida, procura mostrar que essas declarações são diretamente conflitantes com várias passagens das Escrituras, não apenas do Antigo Testamento, mas de dez livros do Novo Testamento. Conclui que a crença na evolução teísta é incompatível com a crença na veracidade da Bíblia. Além disso, mostra como a evolução teísta ataca onze doutrinas cristãs importantes. (Este capítulo está fundamentado, em grande medida, no trabalho exegético detalhado de John Currid e Guy Waters nos caps. 28 e 29.)

. . . . .

A. Resumo do capítulo introdutório

A leitura deste capítulo deve levar em conta minha “Introdução bíblica e teológica” (p. 63-79), pois nela expliquei que a presente obra não trata da idade da Terra, não considera se Gênesis 1—3 deve ser interpretado “literalmente” ou se os que apoiam a evolução teísta são cristãos verdadeiros ou são sinceros em suas crenças. Antes, do ponto de vista da Bíblia e da teologia, a questão é se Gênesis 1—3 deve ser entendido como uma narrativa histórica verídica, na qual são relatados acontecimentos que ocorreram de fato.

Defini a evolução teísta da seguinte forma:

Deus criou a matéria e, depois disso, não guiou, nem interveio, nem agiu diretamente com a finalidade de causar mudanças empiricamente detectáveis no comportamento natural da matéria até que todas as coisas vivas houvessem evoluído por meio de processos puramente naturais.[1]

Meu capítulo introdutório também citou vários defensores proeminentes da evolução teísta para mostrar que, a fim de tornar seu ponto de vista compatível com a teoria evolutiva moderna, concluíram que Deus foi o Criador inicial da matéria, mas não de seres vivos individuais; que a raça humana não é descendente de apenas um casal original, mas de cerca de dez mil ancestrais; e que Deus selecionou um homem e uma mulher dos vários milhares de seres humanos na Terra e os chamou de “Adão” e “Eva” para

representarem a raça humana. No entanto, “Adão” e “Eva” não foram os primeiros seres humanos, e o pecado e a morte humana não se originaram neles. Em razão dessas conclusões, os defensores da evolução teísta afirmam que Gênesis 1—3 não deve ser entendido como narrativa histórica, mas como literatura figurada ou alegórica.

B. Enumeração das doze crenças da evolução teísta conflitantes com o relato da criação em Gênesis 1—3

Concluí meu ensaio introdutório com uma enumeração de doze pontos em que a evolução teísta (conforme é promovida atualmente por seus apoiadores proeminentes) difere do relato bíblico da Criação, se tomado como narrativa histórica. De acordo com a evolução teísta:

Adão e Eva não foram os primeiros seres humanos (e talvez não tenham existido).

Adão e Eva nasceram de pais humanos.

Deus não agiu de modo direto ou especial para criar Adão do pó[2] da terra.

Deus não criou Eva diretamente de uma costela[3] tirada do lado de Adão.

Adão e Eva nunca foram seres humanos sem pecado.

Adão e Eva não cometeram os primeiros pecados humanos, pois os seres humanos já faziam coisas moralmente perversas[4] muito antes de Adão e Eva.

A morte humana não começou como resultado do pecado de Adão, pois os seres humanos já existiam muito tempo antes de Adão e Eva e sempre estiveram sujeitos à morte.

Nem todos os seres humanos são descendentes de Adão e Eva, pois havia milhares de outros seres humanos na Terra quando Deus escolheu dois deles para serem Adão e Eva.

Deus não agiu diretamente sobre o mundo natural a fim de criar diferentes “espécies” de peixes, pássaros e animais terrestres.

Deus não “descansou” de seu trabalho de criação nem suspendeu atividade criadora específica alguma depois que as plantas, os animais e os seres humanos surgiram na Terra.

Deus não criou um mundo natural a princípio “muito bom”, no sentido de que o mundo era um ambiente seguro, livre de espinhos e cardos e de outros elementos prejudiciais.

Depois que Adão e Eva pecaram, Deus não colocou sobre o mundo uma maldição que mudou o funcionamento do mundo natural e o tornou mais hostil à humanidade.

No restante deste capítulo, procurarei elaborar os quatro argumentos a seguir como réplica à evolução teísta:

Uma leitura não histórica de Gênesis 1—3 não se origina de fatores do texto em si; antes, depende de um compromisso prévio com uma estrutura de interpretação evolutiva, uma estrutura que, como os capítulos sobre ciências e filosofia neste livro mostraram, é injustificável.

Vários fatores literários no próprio livro de Gênesis fornecem fortes evidências de que se pretendia que Gênesis 1—3 fosse entendido

como narrativa histórica que afirma relatar acontecimentos que ocorreram de fato.

Tanto Jesus como os autores do Novo Testamento, em dez livros do Novo Testamento, confirmam a historicidade de vários acontecimentos em Gênesis 1—3 que são incompatíveis com a evolução teísta.

Se a historicidade de vários desses acontecimentos em Gênesis 1—3 for negada, diversas doutrinas cristãs fundamentais que dependem deles serão prejudicadas ou perdidas.

Mesmo que alguns leitores não concordem com um ou outro detalhe de minha análise dos doze pontos relacionados acima,[5] ainda assim os pontos restantes devem ser suficientes para mostrar que a evolução teísta é incompatível com Gênesis 1—3 quando esse texto é entendido como narrativa histórica. Isso acontece porque meu argumento é cumulativo e se baseia no peso acumulado dessas doze diferenças históricas e, de modo considerável, nas onze doutrinas ameaçadas das quais tratarei no final deste capítulo.

Outros quatro capítulos sobre temas bíblicos e teológicos vêm depois deste e fornecem corroboração mais detalhada para ele:

No capítulo 28, John Currid analisa com mais pormenores passagens específicas do Antigo Testamento incompatíveis com a evolução teísta.

No capítulo 29, Guy Waters analisa, semelhantemente, passagens específicas do Novo Testamento incompatíveis com a evolução teísta.

No capítulo 30, Gregg Allison argumenta que, ao longo de toda a história da igreja, indivíduos reconhecidos como líderes e mestres da igreja tinham de declarar a crença de que Deus é o “Criador dos céus e da terra, e de todas as coisas visíveis e invisíveis” (Credo

Niceno; grifo do autor), uma declaração incongruente com a evolução teísta.

No capítulo 31, Fred Zaspel conclui que B. B. Warfield, proeminente teólogo de Princeton no século 19, embora citado com frequência como apoiador da evolução teísta, não teria concordado com a evolução teísta como é entendida hoje.

Convém enfatizar que meu conteúdo neste capítulo está fundamentado solidamente nas análises detalhadas feitas por Currid e Waters nos capítulos posteriores. Embora eu interaja em certa medida com interpretações alternativas de passagens-chave de autores que defendem a evolução teísta, uma interação muito mais extensa com outros conceitos, e documentada de modo mais completo, foi realizada com grande perícia nos capítulos de Currid e Waters. Meu propósito neste capítulo é apenas apresentar as evidências bíblicas a fim de oferecer uma visão geral clara do que está em questão nesta discussão.

C. Gênesis 1—3 é semelhante e, ao mesmo tempo, diferente de outras narrativas históricas das Escrituras

Qualquer um que leia Gênesis 1—3 perceberá de imediato que, em alguns aspectos, esses capítulos são diferentes de outros capítulos históricos da Bíblia. O assunto é diferente, pois esses capítulos não tratam de reis, exércitos e batalhas, mas das origens do Universo antes de qualquer ser humano existir. O método de coletar informações também precisou ser diferente, pois não havia observadores humanos quando Deus criou a luz e as trevas, o Sol, a Lua, as estrelas, as plantas e os animais. E o cenário é diferente, pois Gênesis 2 retrata o jardim do Éden, um lugar idílico sem pecado nem vergonha, sem sofrimento nem morte.

Além disso, o estilo de Gênesis 1 é característico, pois é escrito em uma estrutura elegante de seis dias, com frases majestosamente repetidas, como “E disse Deus. […] E assim foi”, e “Deus viu que isso era bom”. C. John Collins refere-se apropriadamente a Gênesis 1 como “narrativa em prosa imponente”.[6]

Essas características distintivas não anulam, porém, a natureza fundamentalmente histórica de Gênesis 1—3. Como mostrarei na discussão a seguir, vários detalhes específicos do texto de Gênesis 1—3, a ligação desses capítulos com o restante de Gênesis, a forma como dez livros do Novo Testamento se referem a detalhes desses capítulos como acontecimentos históricos, e a base considerável que esses capítulos proporcionam para várias doutrinas importantes fornecem uma quantidade impressionante de evidências de que esses capítulos devem ser entendidos como narrativa histórica que afirma relatar acontecimentos que ocorreram de fato.

D. Análise de doze crenças da evolução teísta conflitantes com ensinamentos da Bíblia

1. Adão e Eva não foram os primeiros seres humanos (e talvez não tenham existido)

Como afirmei brevemente na “Introdução” (veja p. 63-79), alguns cristãos que apoiam a evolução teísta acreditam que os primeiros capítulos de Gênesis são apenas narrativas simbólicas e que Adão e Eva não existiram. Outros acreditam que Adão e Eva foram figuras históricas reais, mas foram apenas um homem e uma mulher entre muitos milhares de seres humanos na Terra, e Deus escolheu relacionar-se com eles pessoalmente e designou-os representantes

de toda a raça humana. Esses dois grupos afirmam que Adão e Eva não foram os primeiros seres humanos na Terra.

a. Evidências em Gênesis

A proposição de que Adão e Eva não foram os primeiros seres humanos cria tensão com declarações específicas feitas em Gênesis 1 e 2, capítulos que apresentam Adão como o primeiro ser humano e Eva como uma mulher criada de modo especial para ser sua esposa. As evidências iniciais aparecem em Gênesis 1:

Então Deus disse: “Façamos o homem à nossa imagem, conforme a nossa semelhança. Tenha ele domínio sobre os peixes do mar e sobre as aves do céu e sobre os animais domésticos e sobre toda a terra e sobre todos os seres rastejantes que se arrastam sobre a terra”.

E Deus criou o homem à sua imagem,

à imagem de Deus o criou;

homem e mulher os criou.

E Deus os abençoou. E Deus lhes disse: “Sejam férteis e multipliquem-se e encham a terra e subjuguem-na, e dominem sobre os peixes do mar e as aves do céu e sobre todos os seres vivos que se movem sobre a terra” (Gn 1.26-28).[7]

A intenção era que essa passagem fosse entendida como narrativa histórica? O contexto literário mais amplo é importante aqui. A passagem ocorre no primeiro capítulo do primeiro livro de toda a Bíblia, um capítulo que diz como todas as coisas no Universo tiveram início. O tema é uma explicação de como as coisas vieram a existir, uma questão histórica. O capítulo fala sequencialmente da criação original ou dos inícios da luz, da terra, do mar, das plantas, dos corpos celestes, dos peixes e dos pássaros, dos animais e, por fim, dos seres humanos. Esse relato do princípio de cada espécie de coisa na criação nos leva a imaginar que não se trata apenas de um relato sobre a escolha de um homem e uma mulher para representarem milhares de seres humanos que já existiam, mas, sim, do relato do princípio da raça humana, da criação do primeiro homem e da primeira mulher.

Na realidade, não há nada nessa passagem que nos leve a considerá-la literatura não histórica. Apenas um compromisso prévio com uma estrutura de interpretação evolutiva levaria o leitor a buscar uma forma de entender esse texto como literatura figurada ou poética, e não como narrativa histórica. No presente livro, os capítulos sobre ciência e filosofia, contudo, forneceram inúmeras evidências de que esse tipo de compromisso prévio com a evolução é injustificado e, portanto, que Gênesis 1—3 deve ser abordado com a mente aberta, e não com um compromisso prévio de levar em consideração apenas as explicações materialistas para a origem dos seres humanos e de levar a sério somente as explicações de Gênesis que sejam compatíveis com a teoria evolutiva.

Ademais, Gênesis 1 não é uma passagem isolada no texto bíblico. Gênesis 2 está estreitamente ligado a Gênesis 1 e fornece um relato mais detalhado da criação inicial do homem e da mulher à imagem de Deus.[8] Em Gênesis 2, lemos:

o Senhor Deus formou o homem do pó da terra e soprou em suas narinas o fôlego da vida, e o homem tornou-se ser vivente (Gn 2.7).

Essa passagem pede que creiamos que não havia nenhum outro ser humano na Terra nessa época, pois, na sequência, a narrativa diz que o homem estava só quando foi criado: “Então o Senhor Deus disse: ‘Não é bom que o homem esteja só; farei uma ajudadora adequada para ele’” (Gn 2.18).[9] Depois disso, Deus trouxe os animais para que Adão lhes desse nome (v. 19,20), mas “para Adão não se achava uma ajudadora adequada” (Gn 2.20; esta é primeira vez que o primeiro homem é chamado de “Adão”).[10] Mais uma vez, essa é uma confirmação de que não havia nenhum outro ser humano na Terra naquela época.

Por fim, Deus “fez cair um sono profundo sobre o homem e, enquanto ele dormia, tirou-lhe uma das costelas e fechou o lugar com carne. E a costela que o Senhor havia tomado do homem, transformou-a em uma mulher e a trouxe ao homem” (Gn 2.21,22). Desse modo, a narrativa apresenta Eva, o segundo ser humano na Terra e a primeira mulher.

Essas ideias são reafirmadas em passagens posteriores do Antigo Testamento. Gênesis 5 reforça a ideia de que Adão foi o primeiro ser humano:

Este é o livro das gerações de Adão. Quando Deus criou o homem, ele o fez à semelhança de Deus. Homem e mulher os criou, e os abençoou e os chamou Homem [heb. ’ādām] quando foram criados. Quando Adão tinha vivido 130 anos, gerou um filho à sua semelhança, conforme a sua imagem, e o chamou Sete. Os dias de Adão depois que ele gerou sete foram oitocentos anos; e ele teve outros filhos e filhas (Gn 5.1-5).

Essa passagem liga um homem específico, “Adão”, ao relato inicial da criação em Gênesis 1, com as palavras “Quando Deus criou o

homem” e com uma repetição clara de Gênesis 1 em “ele o fez à semelhança de Deus” e “Homem e mulher os criou”.[11] Portanto, Adão é considerado um homem específico criado por Deus em Gênesis 1.27, o primeiro homem, um homem que teve um filho chamado Sete. Em seguida, quase como se o autor quisesse reforçar para seus leitores que esse é o relato de acontecimentos históricos específicos, ele apresenta de imediato uma linhagem inteira de descendentes, desde Sete diretamente até Noé, e os três filhos de Noé (Gn 5.6-32).[12] Adão e Eva são ligados de modo direto a figuras históricas nessa narrativa histórica posterior.

Uma genealogia mais adiante mostra que o início da raça humana remonta a Adão: “Adão, Sete, Enos” (1Cr 1.1). Depois desse versículo, encontramos nove capítulos de genealogias, nomes de indivíduos específicos descendentes de Adão, que nos levam às famílias de Davi e Salomão (1Cr 3) e até o Exílio (1Cr 9). Nessa genealogia, Adão é, mais uma vez, considerado uma figura histórica que se encontra no início da raça humana.

b. É literatura poética, figurada ou alegórica?

De acordo com Francis Collins, Gênesis 1—3 deve ser entendido como “poesia e alegoria”.[13] Mas quais são as evidências a favor disso? Nenhuma tradução da Bíblia da qual tenho conhecimento apresenta todo o texto de Gênesis 1—3 como poesia hebraica, a qual faz uso de linhas relativamente curtas, uma após a outra, e revela um evidente paralelismo em conjuntos sucessivos de linhas equilibradas.

Observe como os comitês de tradução da Bíblia apresentam Salmos, por exemplo:

O Senhor é meu pastor; nada me faltará.

Ele me faz deitar em verdes pastos.

Guia-me para junto de águas tranquilas.

Restaura minha alma (Sl 23.1-3).

Isso é poesia. Contém linhas curtas e sucessivas que enfatizam repetidamente ideias semelhantes ou relacionadas, como é típico do paralelismo hebraico. Gênesis 1—3, porém, não é escrito dessa forma, e não é poesia, portanto.[14] É escrito como uma narrativa de acontecimentos históricos. Por isso, os autores do Novo Testamento tratam esse texto, uniformemente, como relato histórico verídico.

No capítulo 28 da presente obra, John Currid fala de diversas características adicionais na estrutura hebraica linguística e na interligação da narrativa que mostram que esses capítulos devem ser considerados narrativa histórica, e não literatura poética, figurada ou alegórica. Ele conclui: “Se descartarmos a natureza profundamente histórica de Gênesis 1—3, descartaremos os alicerces históricos sobre os quais todo o restante da Bíblia está apoiado”.[15]

Gênesis 1—3 também não é uma metáfora estendida. Encontramos linguagem metafórica nas Escrituras, mas a reconhecemos como metáfora porque não pode ser literalmente verdadeira. Quando Jesus diz: “Eu sou a luz do mundo” (Jo 8.12), ou: “Eu sou a videira verdadeira, e meu Pai é o viticultor” (15.1), sabemos que ele não é, literalmente, o sol ou uma videira e, portanto, compreendemos que se trata de uma metáfora. Em Gênesis 1—3, porém, não encontramos essas características. Por milhares de anos, os intérpretes entenderam os detalhes de Gênesis 1—3 de imediato como acontecimentos históricos reais.

Gênesis 1—3 também não é uma alegoria estendida. Para as narrativas alegóricas é essencial que haja um segundo nível contínuo de significado.[16] Em Juízes, por exemplo, Jotão apresentou um relato alegórico:

> [Jotão] foi e se pôs no topo do monte Gerizim e gritou para eles: "Ouçam-me, líderes de Siquém, para que Deus os ouça. Certa vez, as árvores saíram para ungir um rei para si e disseram à oliveira: 'Reine sobre nós'. Mas a oliveira lhes disse: 'Deixarei eu minha fartura, pela qual deuses e homens são honrados, e dominarei sobre as árvores?'. E as árvores disseram à figueira: 'Venha e reine sobre nós'. Mas a figueira lhes disse: 'Deixarei minha doçura e meu bom fruto para dominar sobre as árvores?'" (Jz 9.7-11).

Os leitores percebem de imediato que esta é uma alegoria, pois, na realidade, árvores não falam umas com as outras nem "[saem] para ungir um rei para si", e também porque reconhecem que as reações dos tipos distintos de árvores são detalhes que carregam um segundo nível contínuo de significado (neste caso, ao descrever vários homens que se recusaram a liderar o povo).

Gênesis 1—3, porém, não tem essas características, e não é uma alegoria estendida. Não é possível conectar os detalhes em um segundo nível de significado coerente, em que cada parte corresponda a alguma outra coisa na experiência do leitor, como é o caso na alegoria de Jotão. Chamar uma passagem narrativa em um livro histórico de alegoria, quando nada no contexto exige que seja considerada alegoria, não é uma interpretação apropriada; é "alegorização". Em vez disso, Gênesis 1—3 deve ser entendido como narrativa histórica.

Em tempos recentes, Scot McKnight propôs que Gênesis 1—3 não apresenta um "Adão histórico", mas um "Adão literário", considerado posteriormente na literatura judaica um "Adão genealógico".[17] A fim

de sustentar essa ideia, porém, McKnight especifica excessivamente o sentido de “Adão histórico”, de modo a abranger não apenas o que é registrado explicitamente em Gênesis 1 e 2, mas também elementos que só são ensinados claramente no Novo Testamento (que Adão e Eva “transmitiram sua natureza pecaminosa […] a todos os seres humanos”), algumas conclusões implícitas no Novo Testamento, embora não declaradas explicitamente (e.g. “se alguém nega o Adão histórico, nega o evangelho da salvação”) e um fator que só pode ser compreendido a partir da genética moderna (“o DNA deles é nosso DNA”).

Em seguida, McKnight nega que seja possível encontrar essa espécie de “Adão histórico” em Gênesis 1 e 2: “Tenho sérias dúvidas de que, quando Gênesis 1 e 2 foi escrito, quaisquer dessas coisas, ou pelo menos a maior parte delas, fosse o sentido de ‘Adão e Eva’”.[18] No entanto, afirmar que Gênesis 1 e 2 não é histórico porque não contém explicitamente material doutrinário encontrado em Romanos 5 e 1Coríntios 15 certamente não é o que “histórico” significa em nosso idioma.

Uma interpretação melhor aparece na declaração de C. John Collins que citei anteriormente: “Em nosso linguajar comum, um relato é ‘histórico’ quando o autor deseja que seu público acredite que os acontecimentos ocorreram de fato” (veja p. 66, nota 4). Nesse sentido de “histórico”, McKnight não contestou que Gênesis 1 e 2 apresenta Adão e Eva como indivíduos históricos.

McKnight também investiga diversas discussões sobre Adão na literatura extrabíblica judaica, e mostra que diferentes autores usaram o relato de Adão e Eva em Gênesis como plataforma para expandir a narrativa de Gênesis com diversos tipos de lições morais, alegorias filosóficas e ampliações criativas da narrativa de Gênesis,[19] mas seu extenso levantamento não apresenta nenhum autor judeu que negue a realidade histórica dos acontecimentos registrados em Gênesis 1 e 2. Até mesmo McKnight reconhece que “Paulo, como os judeus de sua época, considerava que Adão e Eva

literários eram também Adão e Eva genealógicos e, como tais, pessoas na história de Israel”.[20]

Portanto, embora McKnight afirme que não devemos ver Adão e Eva em Gênesis como figuras “históricas”, mas como “Adão e Eva literários”, sua proposição não é persuasiva. O fato de Adão e Eva serem considerados indivíduos históricos reais em outras partes do Antigo Testamento, na literatura judaica posterior e em Paulo argumenta a favor de sua historicidade, e não contra ela. Ademais, McKnight nem sequer trata de vários outros livros do Novo Testamento que também confirmam a historicidade de Adão e Eva (veja evidências abaixo).

c. A estrutura mais ampla de Gênesis

Depois que Gênesis 1 apresenta uma visão geral de todo o processo de criação, Gênesis 2 inicia uma longa e contínua narrativa histórica que se estende até a morte de José, em Gênesis 50.26, no fim do livro.

O livro todo de Gênesis está ligado integralmente como um só documento histórico de duas maneiras:

(1) As genealogias em capítulos posteriores (veja Gn 5; 10 e 11) associam explicitamente todos os indivíduos e acontecimentos históricos posteriores a sua descendência direta de Adão e Eva em Gênesis 1—3 e mostram que toda a história de Gênesis, desde o início, foi escrita para ser entendida como narrativa histórica, um relato sobre pessoas que existiram de fato e acontecimentos que ocorreram de fato. Abraão, Isaque e Jacó são apresentados como indivíduos históricos reais, descendentes de Adão e Eva e, portanto, Adão e Eva também são vistos como indivíduos históricos reais.

(2) A oração introdutória: “Estas são as gerações de…”[21] (ou alguma expressão semelhante) ocorre onze vezes em Gênesis (veja Gn 2.4; 5.1; 6.9; 10.1; 11.10,27; 25.12,19; 36.1,9; 37.2). Esse recurso literário começa com o primeiro elo na cadeia, em Gênesis 2.4: “Estas são as gerações dos céus e da terra na ocasião em que foram criados”. Essas palavras são a introdução para Gênesis 2.4—4.26, uma seção que abrange os detalhes da criação de Adão e Eva, a Queda e os relatos sobre Caim, Abel e Sete. O segundo elo na cadeia é Gênesis 5.1: “Este é o livro das gerações de Adão”, que apresenta uma longa lista de descendentes de Adão, entre eles Enoque, Matusalém e Noé.

O décimo primeiro e último elo nessa cadeia literária é a narrativa de Jacó e seus doze filhos, que começa com a introdução em Gênesis 37.2: “Estas são as gerações de Jacó” e termina com a morte de José, em Gênesis 50.26, no final do livro.

Esse recurso literário liga, portanto, a história de Adão e Eva às histórias sobre a vida de Abraão, Isaque e Jacó, e os doze filhos de Jacó, relatos que foram escritos, sem sombra de dúvida, para serem entendidos como narrativas históricas factuais. Logo, a intenção é que o livro todo seja considerado narrativa histórica. Essa característica literária importante é analisada em mais detalhes por John Currid e Guy Waters nos capítulos 28 e 29.[22]

A interligação de Gênesis como um todo, em decorrência dos elos genealógicos desde Gênesis 1—3 até os relatos sobre os patriarcas em Gênesis 12—50, não deve ser minimizada. Gordon Wenham, professor emérito de Antigo Testamento da University of Gloucestershire e autor de um comentário de dois volumes extremamente respeitado sobre Gênesis, escreve:

Se as figuras posteriores das genealogias são pessoas reais e certamente se comportam de maneira extremamente humana, isso significa que os personagens anteriores, os antepassados de Abraão, também devem ser considerados pessoas reais. […] Como

conclusão provisória, podemos dizer que Gênesis 1—11 é uma genealogia expandida com histórias de tempos antigos para produzir um relato do desenvolvimento da raça humana, desde sua origem até o tempo de Abraão. […] A espinha dorsal de Gênesis 1—11 é uma genealogia linear expandida: dez gerações de Adão a Noé e dez gerações de Noé a Abraão.[23]

James Hoffmeier, professor de Antigo Testamento e de Arqueologia do Oriente Próximo na Trinity Evangelical Divinity School, também declara que Gênesis 1—11 deve ser entendido como relato histórico:

No antigo Oriente Próximo, textos genealógicos, por sua natureza, eram levados a sério por estudiosos, e não desconsiderados arrogantemente como se fossem invenções ou ficções, ou mesmo como se essas listas fossem truncadas ou seletivas. […] A "história de família" que estrutura o livro [de Gênesis] mostra que as narrativas devem ser entendidas como relato histórico que focaliza as origens de Israel, remontando até Adão e Eva, o primeiro casal humano e os pais de toda a humanidade. […] As narrativas tratam de acontecimentos reais dos quais participam figuras históricas, e isso inclui Gênesis 1—11. […] O autor da narrativa faz todo o necessário para situar o Éden na geografia conhecida do antigo Oriente Próximo, e não em um país das maravilhas mitológico e fictício como Nárnia.[24]

d. As evidências do Novo Testamento

No Novo Testamento, Jesus reforça a ideia de Adão como primeiro ser humano, pois diz:

[Aquele] que os criou desde o princípio os fez homem e mulher, e disse: “Por isso o homem deixará pai e mãe e se apegará firmemente a sua esposa, e os dois tornar-se-ão uma só carne” (Mt 19.4,5).[25]

Jesus deve estar se referindo à narrativa sobre Adão e Eva em Gênesis 2, pois “o homem deixará pai e mãe” é uma citação direta de Gênesis 2.24. No entanto, Jesus também liga Adão e Eva em Gênesis 2 à criação inicial do homem na Terra em Gênesis 1, pois “desde o princípio” é semelhante a “No princípio” em Gênesis 1.1. Ademais, Jesus cita Gênesis 1.27 com as palavras “os fez homem e mulher”.[26] Jesus confirma, portanto, a historicidade de Gênesis 1 e de Gênesis 2 e, desse modo, declara que Adão e Eva foram os primeiros seres humanos na Terra, e não (como propõem os evolucionistas teístas) dois dentre milhares de outros seres humanos na Terra.

O Evangelho de Lucas faz a retrospectiva da genealogia de Jesus até Adão, no início da raça humana: “filho de Enos, filho de Sete, filho de Adão, filho de Deus” (Lc 3.38).[27] Lucas considera Adão o primeiro ser humano, aquele que foi diretamente criado por Deus, como especifica a narrativa em Gênesis 1 e 2.

Quando Paulo se dirige aos filósofos gregos no Areópago, diz:

E ele fez de um só homem todas as nações da humanidade para que habitassem sobre toda a face da Terra (At 17.26).

Paulo diz que esse “um só homem” foi o primeiro ser humano na Terra (pois dele foram “feitas” todas as nações da humanidade) e,

para Paulo, esse homem é Adão (pois ele chama Adão repetidamente de “um só homem”, quando se refere ao início da raça humana em Romanos 5.12,14-17,19).[28]

Em 1Coríntios, Paulo chama Adão explicitamente de “primeiro homem”:

Assim, está escrito: “O primeiro homem, Adão, tornou-se ser vivente”; o Último Adão tornou-se espírito vivificante (1Co 15.45).

O contexto literário e o conteúdo de toda a passagem de Gênesis 1—2 indicam, portanto, que a intenção do autor é que esses capítulos sejam entendidos como narrativa histórica das origens de tudo na Criação, o que abrange a criação de Adão como primeiro ser humano. Além disso, registros posteriores do Antigo Testamento em Gênesis 5 e 1Crônicas 1 colocam Adão em primeiro lugar em longas listas de seus descendentes, pessoas consideradas figuras históricas em gerações posteriores. No Novo Testamento, Lucas, Jesus e Paulo confirmam a historicidade do relato de Gênesis de Adão como primeiro ser humano.

Todos os defensores da evolução teísta, porém, negam que Adão e Eva tenham sido os primeiros seres humanos, e alguns negam até que eles tenham existido.[29]

2. Adão e Eva nasceram de pais humanos

Essa ideia é o segundo ponto de tensão entre a evolução teísta e Gênesis 1—3. Nossos amigos que adotam a evolução teísta afirmam que Adão e Eva (caso tenham existido), foram seres

humanos comuns, que tiveram pais humanos. Essa ideia, porém, conflita com o texto de Gênesis, segundo o qual Deus, de modo direto, “formou o homem do pó da terra e soprou em suas narinas o fôlego da vida, e o homem tornou-se um ser vivente” (Gn 2.7). Caso entendamos essa passagem como narrativa histórica, Adão não teve pais humanos; antes, foi formado diretamente da terra.[30]

O texto mostra que Eva também não teve pais humanos, pois lemos que ela foi criada de uma costela extraída do corpo de Adão: “e a costela que o Senhor havia tomado do homem, transformou-a em uma mulher e trouxe-a ao homem” (Gn 2.22).

O Evangelho de Lucas, de modo semelhante, mostra que Adão não teve pais humanos, pois sua genealogia vai, de forma retrospectiva, de Jesus até “Sete, filho de Adão, filho de Deus” (Lc 3.38).

Paulo também confirma que Adão não teve pais humanos, pois o chama de “o primeiro homem, Adão” (1Co 15.45; cf. tb. v. 47). Se Adão houvesse tido um pai humano, não seria o primeiro homem.

Esse é outro ponto de tensão com a evolução teísta, para a qual é necessário que Adão e Eva tenham nascido de pais humanos e segundo a qual eram apenas dois dentre vários milhares de seres humanos que habitavam na Terra naquela época.

3. Deus não agiu de modo direto ou especial para criar Adão do pó da terra

Essa questão está associada à anterior, de que Adão e Eva tiveram pais humanos. Para os evolucionistas teístas, é necessário que “Adão” (caso tenha existido) seja descendente de uma longa linhagem de seres humanos que existiram anteriormente; mas, de acordo com o relato de Gênesis 2, Deus fez o primeiro homem do pó da terra:

o Senhor Deus formou o homem do pó da terra e soprou em suas narinas o fôlego da vida, e o homem tornou-se ser vivente (Gn 2.7).

Como John Currid mostra no capítulo 28, a expressão “formou o homem do pó da terra” especifica o material do qual Deus fez o homem, pois “com frequência, verbos de formação exigem dois acusativos, um acusativo de objeto (aquilo que é feito) seguido de um acusativo de material (aquilo de que a coisa é feita)”.[31] O material é “pó”, ou seja, “as partículas secas e finas de terra”,[32] uma especificação de que Deus criou o homem do solo, não de uma linhagem de seres humanos já existentes e de animais quase humanos.

Ao defender a possibilidade da evolução teísta, porém, John Walton afirma que “o Senhor Deus formou o homem do pó da terra” significa simplesmente que Adão era mortal, sujeito à morte. Walton argumenta que o verbo traduzido por “formar” não significa, necessariamente, formar um objeto material.[33] Ele também diz que “formou […] do pó” significa simplesmente que os seres humanos estão sujeitos à morte, pois “o pó refere-se à mortalidade”.[34] Ele cita Salmos 103.14: “Pois ele sabe de que somos formados, lembra-se de que somos pó” (NIV), em que os termos hebraicos para “formados” e “pó” são os mesmos ou semelhantes, e o salmo se refere a nossa mortalidade.

No entanto, Walton não dá atenção suficiente às diferenças conclusivas nos contextos de Gênesis 2 e Salmos 103. O salmo 103 é literatura poética, que fala de modo elegante da natureza transitória da vida humana (o versículo seguinte diz: “Quanto ao homem, seus dias são como a relva”). Quando Davi diz: “Lembre-se de que somos pó”, é uma alusão evidente ao castigo de Deus em Gênesis 3.19: “Você é pó e ao pó voltará”.

O contexto de Gênesis 2.7 é diferente. Gênesis 2 está ligado de modo próximo a Gênesis 1, como explicação mais detalhada do modo pelo qual Deus criou os seres humanos.[35] Walton transforma um versículo sobre a criação do homem em um versículo que prediz a morte do homem!

Eis o que Gênesis 2.7 diz:

> o Senhor Deus formou o homem do pó da terra e soprou em suas narinas o fôlego da vida, e o homem tornou-se ser vivente (Gn 2.7).

De acordo com a interpretação de Walton, porém, "formou […] do pó" significa que o ser humano é mortal. Se inserirmos essa ideia no versículo, Gênesis 2.7 significa:

> O Senhor Deus formou o homem para que morresse e soprou em suas narinas o fôlego da vida, e o homem tornou-se ser vivente.

Nessa leitura, o texto nos diz que o homem morrerá antes mesmo de começar a viver (quando receber o fôlego da vida). A mesma passagem que proclama para nós que Deus, de modo maravilhoso, transformou "pó" sem vida em ser humano vivente torna-se uma passagem segundo a qual Deus formou um homem que morreria. A morte, contudo, é sempre vista como um defeito, um inimigo (1Co 15.26), uma tragédia que, de acordo com Gênesis 3, só ocorreu como o julgamento pelo pecado de Adão, e não logo no início da Criação.

Portanto, a interpretação proposta por Walton não é convincente tanto em razão da construção linguística específica em Gênesis 2.7

quanto pelo fato de que a Bíblia afirma, de maneira uniforme, que a morte não fazia parte do modo que Deus criou o ser humano originalmente, mas foi um castigo terrível que veio depois, em decorrência do pecado.

O capítulo seguinte de Gênesis também declara que Adão foi criado diretamente da terra:

Do suor do seu rosto

comerá seu pão,

até que volte à terra,

pois dela foi tirado;

porque você é pó,

e para o pó voltará (Gn 3.19).

A narrativa prossegue: “por isso o Senhor Deus o mandou embora do jardim do Éden para cultivar o solo do qual havia sido tirado” (Gn 3.23).

No Novo Testamento, Paulo reitera a criação de Adão do pó da terra, conforme o relato de Gênesis 2, quando diz: “o primeiro homem era da terra, homem de pó” (1Co 15.47).

4. Deus não criou Eva diretamente de uma costela tirada do lado de Adão

Para a evolução teísta é necessário que Eva (caso tenha existido) tenha nascido de pais humanos, mas a narrativa de Gênesis 2 oferece uma explicação diferente para a criação de Eva por Deus:

O homem deu nomes a todos os animais domésticos e às aves do céu e a todos os animais do campo. Mas para o homem não se achava uma ajudadora adequada. Por isso o Senhor Deus fez cair um sono profundo sobre o homem e, enquanto ele dormia, tirou-lhe uma das costelas e fechou o lugar com carne. E a costela que o Senhor havia tomado do homem, transformou-a em uma mulher e a trouxe ao homem.

Então o homem disse:

“Esta, afinal, é osso dos meus ossos

e carne da minha carne;

será chamada Mulher,

pois foi tirada do Homem”.

Por isso o homem deixará pai e mãe e se apegará firmemente a sua esposa, e eles se tornarão uma só carne. E o homem e sua esposa estavam nus, e não sentiam vergonha (Gn 2.20-25).

O texto não apresenta a criação de Eva a partir da costela de Adão[36] como um detalhe secundário, pois logo em seguida essa ocorrência é fornecida como explicação para a instituição do casamento na raça humana e para a união sexual dentro do casamento como a reunião de duas metades que, originalmente, formavam uma

unidade (“Por isso o homem […] se apegará firmemente a sua esposa, e eles se tornarão uma só carne”; v. 24).

O fato de Deus formar Eva do corpo de Adão também mostra que Eva não é uma criatura inferior, mas sim, alguém feita da mesma substância que Adão e, portanto, plenamente humana e com o mesmo valor de Adão aos olhos de Deus. Ademais, fornece a base histórica para a declaração de que todos os seres humanos, Eva entre eles, são descendentes de Adão, uma ideia afirmada de modo mais explícito no Novo Testamento (veja At 17.26; 1Co 15.22).

De acordo com John Walton, Deus não criou Eva da costela de Adão; antes, Adão teve uma “experiência visionária” em que “viu a si mesmo sendo cortado ao meio,[37] e a mulher sendo criada da outra metade”. Foi “algo que ele testemunhou em uma visão”.[38] Também neste caso, porém, Walton apresenta uma interpretação implausível, que não harmoniza com as palavras do texto em si. Em outras partes de Gênesis, quando alguém tem uma visão ou um sonho, o texto deixa isso claro:

A palavra do Senhor veio a Abrão em uma visão (Gn 15.1).

Mas Deus veio a Abimeleque em um sonho à noite (Gn 20.3).

E [Jacó] teve um sonho no qual havia uma escada colocada sobre a terra, cujo topo alcançava o céu (Gn 28.12).

José teve um sonho e, quando o contou a seus irmãos, eles o odiaram ainda mais (Gn 37.5; também “Disse-lhes: ‘Ouçam este sonho que tive’”; Gn 37.6).

Então [José] teve outro sonho e o contou a seus irmãos, e disse: “Tive outro sonho. O Sol, a Lua e onze estrelas curvavam-se para mim” (Gn 37.9).

O faraó sonhou que estava em pé junto ao Nilo (Gn 41.1).

Em Gênesis 2, não há indicadores contextuais de sonho ou visão desse tipo. O texto é apresentado como uma narrativa direta em que Deus faz um sono profundo cair sobre Adão (supostamente para anestesiá-lo), remove uma de suas costelas, fecha o lugar de onde a costela foi removida, cria Eva e a traz até Adão, que a recebe. A passagem não afirma que Adão teve um sonho ou uma visão.

Jesus também confirma a historicidade de Gênesis 2 quando diz:

Vocês não leram que aquele que os criou desde o princípio os fez homem e mulher, e disse: “Por isso o homem deixará pai e mãe e se apegará firmemente a sua esposa, e os dois se tornarão uma só carne”? (Mt 19.4,5).

As palavras de Jesus, “Vocês não leram”, mostram que ele se baseia na narrativa de Gênesis 1 e 2, e seu relato em Mateus 19.5 daquilo que Deus “disse” é uma citação direta de Gênesis 2.24. É relevante o fato de que Jesus inclui “Por isso” na citação, pois esses termos no texto de Gênesis 2.24 o ligam explicitamente à narrativa de como Deus criou Eva de uma costela extraída do lado de Adão, nos versículos imediatamente anteriores (v. 21-23).

O raciocínio é: “Eva foi tirada do lado de Adão e, por isso, o homem se apegará firmemente a sua esposa, e os dois se tornarão uma só carne, e o que foi separado será novamente unido”. A declaração feita com “Por isso” só funciona se o leitor crer que Eva foi criada da costela tirada do lado de Adão, como relata Gênesis 2.21-23. Jesus baseia-se nesse fato e confirma a precisão histórica do registro em Gênesis de que Eva foi criada de uma costela do lado de Adão.

Paulo confirma a historicidade da criação de Eva a partir do corpo de Adão quando diz: “Pois o homem não foi feito da mulher, mas a mulher, do homem” (1Co 11.8).[39] Paulo não está dizendo que Adão sonhou com isso, mas que aconteceu de fato.

Paulo também confirma a exatidão do relato da criação de Eva em Gênesis 2 em outra epístola, quando escreve: “Primeiro foi formado Adão, e depois Eva” (1Tm 2.13). Ele não tem como saber disso com base em Gênesis 1, onde não são fornecidos detalhes a respeito da sequência da criação do homem e da mulher; só pode ter obtido essa informação em Gênesis 2.[40] Mais uma vez, ele afirma a historicidade da criação de Eva a partir do lado de Adão.

Logo, tanto Paulo como Jesus consideram Gênesis 2 uma narrativa histórica e afirmam que os detalhes específicos de Gênesis 2 são factualmente verdadeiros; eles realmente ocorreram. A evolução teísta, contudo, precisa afirmar que Eva não foi criada da costela de Adão, ou de qualquer outra parte do corpo de Adão. Estamos dispostos a dizer que Paulo e Jesus estavam equivocados?

5. Adão e Eva nunca foram seres humanos sem pecado

Nossos amigos que defendem a evolução teísta afirmam que Adão e Eva foram seres humanos comuns, que praticaram atos pecaminosos ao longo de toda a vida, como fazem os demais seres humanos. De modo contrastante, toda a história da criação de Adão

e Eva conforme o registro de Gênesis 1 e 2 mostra apenas bênção e favor de Deus, e não dá indicação alguma da existência de qualquer pecado humano ou julgamento divino sobre o pecado.

Deus os criou e “Deus os abençoou” (Gn 1.28) e, em seguida,

Deus viu tudo o que ele havia feito, e eis que era muito bom (Gn 1.31).

Aos olhos de um Deus santo, a expressão “muito bom” deixa implícito que não havia pecado algum presente no mundo.[41]

Onde não há pecado nem culpa, também não há vergonha; a imagem de um mundo sem pecado é confirmada, portanto, pela declaração que encerra a narrativa em Gênesis 2: “E o homem e sua esposa estavam nus, e não sentiam vergonha” (Gn 2.25).

Em seguida, porém, a culpa e a vergonha que acompanham o pecado começam quando Adão e Eva comem o fruto proibido em Gênesis 3; só então “o homem e sua esposa esconderam-se da presença do Senhor Deus entre as árvores do jardim” (Gn 3.8).

Essa perspectiva de uma Criação sem pecado seguida da Queda também é observada em Eclesiastes: “O que descobri foi apenas isto, que Deus fez os homens justos, mas eles buscaram muitas intrigas” (Ec 7.29).

No Novo Testamento, a entrada do pecado no mundo por meio da desobediência de Adão é confirmada, quando Paulo diz: “o pecado entrou no mundo por um só homem” (Rm 5.12).[42]

Se o pecado “entrou no mundo por um só homem” e, especificamente, por meio da “transgressão de um só homem” (Rm 5.15), Paulo está dizendo que não havia pecado no mundo antes do

pecado de Adão. Isso significa que Deus criou Adão e Eva na condição de seres humanos sem pecado, como mostra a narrativa de Gênesis 1 e 2.

A evolução teísta afirma, porém, que Adão e Eva (caso tenham existido) nunca foram seres humanos sem pecado. Portanto, mais uma vez, a evolução teísta deixa implícito que Paulo estava equivocado.

6. Adão e Eva não cometeram os primeiros pecados humanos, pois os seres humanos já faziam coisas moralmente perversas muito antes de Adão e Eva

Essa questão está associada à anterior, de que Deus não criou Adão e Eva na condição de seres humanos sem pecado. De acordo com a evolução teísta, os seres humanos sempre cometeram atos moralmente perversos e, portanto, os seres humanos já pecavam milhares de anos antes de Adão e Eva.[43]

Essa afirmação, contudo, também é conflitante com o testemunho bíblico, pois assim como a narrativa de Gênesis mostra que Deus criou Adão e Eva na condição de seres humanos sem pecado (veja a seção anterior), também mostra que Adão e Eva cometeram o primeiro pecado humano em um mundo perfeito e livre de pecado humano. Deus havia ordenado que Adão não comesse do fruto da árvore do conhecimento do bem e do mal (Gn 2.17), mas a serpente tentou Eva (Gn 3.1-6). Ela comeu do fruto e, em seguida, Adão também comeu:

Quando a mulher viu que a árvore era boa para alimento, agradável aos olhos e desejável para dar entendimento, tomou de seu fruto,

comeu e o deu a seu marido que estava com ela, e ele comeu (Gn 3.6).

Depois disso, à medida que a narrativa se desdobra, o pecado prolifera rapidamente. Deus expulsa Adão e Eva do jardim (Gn 3.16-24) e, em seguida, Caim mata Abel (Gn 4.8), Lameque mata um homem como vingança (Gn 4.23) e, por fim, “o Senhor viu que a perversidade do homem era grande na terra, e que toda intenção dos pensamentos de seu coração era somente má continuamente” (Gn 6.5). Tudo isso é retratado em Gênesis como algo que começou com o pecado inicial de Adão e Eva.

Uma referência ao pecado de Adão também é a interpretação mais provável de uma passagem em Oseias:

Mas, como Adão, eles transgrediram a aliança (Os 6.7).[44]

Em uma discussão extensa em Romanos 5. Paulo reitera que o pecado começou com Adão e Eva[45]:

Portanto, assim como o pecado entrou no mundo por um só homem. […]

Pois, se muitos morreram pela transgressão de um só homem, muito mais a graça de Deus e a dádiva da graça de um só homem, Jesus Cristo, transbordaram para muitos. E a dádiva não é como o resultado do pecado de um só homem. Pois o julgamento depois de uma só transgressão trouxe condenação, mas a dádiva depois de muitas transgressões trouxe justificação. Pois, se pela transgressão de um só homem a morte reinou por meio desse homem, muito

mais aqueles que recebem a abundância da graça e a dádiva da justiça reinarão em vida por meio de um só homem, Jesus Cristo.

Portanto, assim como uma só transgressão levou à condenação para todos os homens, também um só ato de justiça leva à justificação e à vida para todos os homens. Porque, assim como pela desobediência de um só homem muitos foram feitos pecadores, assim também pela obediência de um só homem muitos serão feitos justos (Rm 5.12,15-19).[46]

Paulo também confirma a historicidade do relato do pecado de Adão e de Eva em referência a um detalhe específico em Gênesis 2: “Mas temo que, assim como a serpente enganou Eva com sua astúcia, seus pensamentos serão desviados de uma devoção sincera e pura a Cristo” (2Co 11.3).[47]

Paulo volta a esse tema em uma epístola posterior: “e Adão não foi enganado, mas a mulher foi enganada e se tornou transgressora” (1Tm 2.14).[48]

Diante disso, a proposição da evolução teísta de que milhares de seres humanos cometeram atos pecaminosos muito antes do tempo de Adão e Eva exigiria que disséssemos, mais uma vez, que Paulo se equivocou naquilo que escreveu.

7. A morte humana não começou como resultado do pecado de Adão, pois os seres humanos já existiam muito antes de Adão e Eva, e sempre foram sujeitos à morte

Todos os seres vivos conhecidos pela ciência evolutiva, entre eles os seres humanos, morrem mais cedo ou mais tarde e, portanto, para a evolução teísta é necessário que os seres humanos sempre

estivessem sujeitos à morte, e que já morressem muito antes de Adão e Eva existirem.

De acordo com a narrativa bíblica, porém, quando Deus criou Adão e Eva, estes não estavam sujeitos à morte (como argumentei na seção 3, acima, em resposta à perspectiva de John Walton sobre "formou o homem do pó da terra"). A ausência de morte quando Adão e Eva foram criados fica implícita no resumo apresentado no final do sexto dia da Criação: "Deus viu tudo o que havia feito, e eis que era muito bom" (Gn 1.31). À luz de ensinamentos bíblicos posteriores, segundo os quais a morte é "o último inimigo a ser destruído" (1Co 15.26), e da predição de que, na era por vir, "a morte já não existirá" (Ap 21.4), deve-se entender que a criação inicialmente "muito boa" deixa implícito que Adão e Eva não estavam sujeitos à morte quando foram criados.

Ademais, no capítulo seguinte Deus diz a Adão: "Mas não comerá da árvore do conhecimento do bem e do mal, pois no dia em que comer dela, você certamente morrerá" (Gn 2.17). Essa declaração indica que a morte seria o castigo pela desobediência, e não algo a que estavam sujeitos inicialmente. (Não há nada implícito em Gênesis 2 a respeito da morte de animais, pois a declaração de Deus dirigida a Adão se refere apenas à morte humana "você certamente morrerá".) Depois que Adão pecou, Deus pronunciou o julgamento prometido, que seria executado ao longo do tempo, por meio de uma vida cheia de trabalho árduo e culminaria com a morte:

Do suor do seu rosto

comerá seu pão,

até que volte à terra,

pois dela foi tirado;

porque você é pó,

e para o pó voltará (Gn 3.19).

No Novo Testamento, Paulo afirma explicitamente que a morte humana entrou no mundo por meio do pecado de Adão, pois diz:

Portanto, assim como o pecado entrou no mundo por um só homem e, pelo pecado, a morte, assim também a morte se espalhou para todos os homens porque todos pecaram (Rm 5.12).[49]

Mais uma vez, a ênfase está sobre a morte humana, pois a declaração de Paulo “assim também a morte se espalhou para todos os homens” usa uma forma plural do termo grego anthrōpos, que se refere apenas a seres humanos, não a animais. (A Bíblia não diz coisa alguma sobre a morte de animais antes da Queda.)

Em 1Coríntios, Paulo volta a declarar que a morte veio pelo pecado de Adão:

Porque assim como a morte veio por um só homem, a ressurreição dos mortos veio por um só homem. Pois assim como em Adão todos morrem, do mesmo modo em Cristo todos serão vivificados (1Co 15.21,22).[50]

A evolução teísta torna necessário, porém, que neguemos que a morte humana começou como resultado do pecado de Adão[51] e, consequentemente, obriga-nos a dizer mais uma vez que o relato de Gênesis não é uma narrativa histórica confiável e que Paulo se equivocou.

8. Nem todos os seres humanos são descendentes de Adão e Eva, pois havia milhares de outros seres humanos na Terra quando Deus escolheu dois deles como Adão e Eva

O casal “Adão e Eva”, proposto pela evolução teísta, era simplesmente constituído de dois indivíduos entre os muitos milhares que existiam na Terra naquela época; consequentemente, nem todos os seres humanos são descendentes de Adão e Eva.

No entanto, Gênesis retrata Adão e Eva como os primeiros seres humanos (veja seção 1, acima) e, por isso, Deus lhes diz: “Sejam férteis e multipliquem-se e encham a terra e subjuguem-na” (Gn 1.28). A Terra não tinha seres humanos e, portanto, Adão e Eva deviam começar a enchê-la.

Mais adiante em Gênesis, “O homem chamou sua esposa Eva, pois ela foi a mãe de todos os viventes” (Gn 3.20). A expressão não pode significar “todos os seres vivos”, pois plantas e animais existiam antes de Adão e Eva (Gn 1.11-25) e, portanto, o sentido pretendido deve ser “todos os seres humanos viventes”. Todos os seres humanos são descendentes de Adão como progenitor masculino e de Eva, sua mulher, como progenitora feminina.

De modo contrastante, vários autores evolucionistas teístas afirmam que devia haver muitos outros seres humanos na Terra na época de Adão e Eva. Como evidência, dizem que a esposa de Caim (Gn 4.17) deve ter vindo de algum lugar, e que Caim temia que outros desejassem matá-lo (Gn 4.14). Gênesis chega a dizer que Caim construiu uma “cidade”, que devia ser um lugar habitado por um povo numeroso (Gn 4.17).

Devemos imaginar, contudo, que o autor de Gênesis (que, segundo creio eu, foi Moisés), não tinha consciência dessa dificuldade? O próprio texto de Gênesis fornece uma solução óbvia para esse

problema, pois diz que Adão viveu 930 anos “e teve outros filhos e filhas” (Gn 5.4,5). Quantos? O texto não diz, mas Adão e Eva, criados como adultos plenamente maduros, podem ter começado a ter filhos logo em seu primeiro ano. Adão tinha 130 anos quando Sete nasceu (Gn 5.3), mas Adão e Eva podem ter tido várias dezenas de filhos antes dessa época, e depois dela; o texto não diz.

Sim, isso requer que Caim, Sete e outros tenham se casado com irmãs na primeira geração, mas foi necessário fazê-lo para que toda a raça humana fosse descendente de Adão e Eva, e as proibições contra o incesto só são estabelecidas por Deus muito tempo depois (veja Lv 18.6-18; 20.11-20; Dt 22.30).

No Novo Testamento, Paulo diz que Deus “fez de um só homem todas as nações da humanidade para que habitassem sobre toda a face da terra” (At 17.26). Fica implícito que todos os seres humanos são descendentes de Adão.

A descendência de toda a raça humana de Adão é importante (a) porque mostra a verdadeira unidade física da raça humana e, portanto, evita qualquer ideia de superioridade ou inferioridade racial. Também é importante (b) porque explica como a culpa do pecado de Adão poderia ser imputada com justiça a todos os seus descendentes, e fornece o mecanismo pelo qual a natureza pecaminosa (ou disposição para o pecado) foi transmitida de geração em geração para toda a raça humana. Por fim, é importante (c) porque provê uma categoria de pessoas “em Adão”, de tal forma que a sentença de morte também se aplicava a todos os descendentes de Adão: “Pois assim como em Adão todos morrem, do mesmo modo em Cristo todos serão vivificados” (1Co 15.22).

Entretanto, a evolução teísta nega que todos os seres humanos sejam descendentes de Adão; com isso, nega a unidade física real de toda a raça humana e anula o papel de Adão como cabeça representante de toda a raça humana, pois esse papel está ligado indissociavelmente ao fato de que todos os seres humanos são, do ponto de vista físico, descendentes de Adão. Como Guy Waters argumenta em uma análise detalhada de 1Coríntios 15, no capítulo

29 desta obra: “Se houvesse um ser humano que não fosse descendente de Adão, ele não se qualificaria para a redenção. Somente aqueles que são portadores da imagem de Adão podem ser portadores da imagem de Cristo”.[52]

9. Deus não agiu diretamente sobre o mundo natural a fim de criar diferentes “espécies” de peixes, pássaros e animais terrestres

De acordo com a evolução teísta, Deus criou a matéria e, depois disso, não dirigiu nem interveio para causar qualquer mudança empiricamente detectável no comportamento natural da matéria, até que todos os seres vivos tivessem evoluído por meio de processos puramente naturais.

Essa proposta, contudo, é conflitante com o retrato apresentado em Gênesis, em que Deus executa ações distintas e separadas para formar de modo direto diferentes partes da criação e, então, em ações distintas adicionais, cria espécies específicas (ou tipos específicos) de animais.

Por exemplo:

E Deus disse: “Que a terra produza vegetação.” […] E assim foi (Gn 1.11).

Isso aconteceu no terceiro dia. Então, em um ato distinto no quinto dia,

disse Deus: “Encham-se as águas de cardumes de seres vivos, e voem aves sobre a terra, por todo o firmamento do céu” (Gn 1.20).

Então, no sexto dia, ocorreram mais atividades criadoras:

E Deus fez os animais selvagens da terra conforme suas espécies, os animais domésticos conforme suas espécies, e tudo o que rasteja pelo chão conforme sua espécie. E Deus viu que isso era bom (Gn 1.25).

O texto hebraico traz o marcador de objeto direto [’eth] três vezes nesse versículo, e mostra que há três objetos diretos distintos do verbo “fazer” (heb., ‘āsāh): o versículo diz que Deus fez, especificamente, (1) os animais selvagens da terra, (2) os animais domésticos e (3) tudo o que rasteja pelo chão. Ademais, em cada um desses grupos, fez criaturas “conforme suas espécies”, o que indica vários tipos específicos distintos de animais em cada grupo (embora as Escrituras não nos deem indicação alguma do tamanho de cada categoria chamada “espécie”). Esse versículo retrata o envolvimento direto e ativo de Deus na formação de diferentes tipos de animais, o que é muito diferente do posicionamento de não interferência que permitiu à matéria evoluir conforme suas propriedades, como propõe a evolução teísta.

Mais tarde, em uma ação separada no mesmo dia, Deus disse: “Façamos (mais uma vez, uma ação distinta indicada pelo heb. ‘āsāh) o homem à nossa imagem. […] E Deus criou o homem à sua imagem, à imagem de Deus o criou; homem e mulher os criou” (Gn 1.26,27).

Por último, no fim do sexto dia, “Deus viu tudo o que ele havia feito, e eis que era muito bom” (Gn 1.31). O segmento de frase “tudo o

que ele havia feito” (mais uma vez, o heb. ‘āsāh) deve abranger tanto as espécies distintas de animais (do sexto dia) como o próprio ser humano (do sexto dia), que acabaram de ser especificados como coisas que Deus “fez”.

Gênesis mostra, portanto, que Deus fez diretamente várias espécies de animais, e também os seres humanos, em atos distintos, separados. A evolução teísta, contudo, diz que Deus não “fez” essas coisas em qualquer sentido que o leitor hebreu desses versículos entenderia pelo verbo “fez” (heb. ‘āsāh), mas apenas no sentido de que a matéria inanimada criada por Deus, bilhões de anos antes, no início do Universo, evoluiu em virtude de suas propriedades, sem nenhuma ação criadora adicional de Deus, e transformou-se em todos esses animais e nos seres humanos.[53]

Os salmos também falam de atos específicos de Deus na criação de partes individuais da natureza. Davi diz a Deus que “a lua e as estrelas” são coisas “que estabeleceste” (Sl 8.3). Em seguida, diz a Deus que vários tipos distintos de animais se encaixam na categoria de “obras de tuas mãos”:

Que é o homem, para que penses nele. […]

Deste-lhe domínio sobre as obras de tuas mãos;

tudo puseste debaixo de seus pés,

todas as ovelhas e bois,

bem como os animais do campo

as aves do céu, e os peixes do mar,

tudo o que percorre as veredas dos mares.

Ó Senhor, nosso Senhor,

quão majestoso é teu nome em toda a terra! (Sl 8.4-9).

Não se diz em parte alguma que essas criaturas são produto de "materiais que se juntaram sozinhos" (a perspectiva da evolução teísta); elas são especificamente obras das mãos de Deus.

Uma ideia semelhante aparece no salmo 104, que considera diversas criaturas como sendo indicações específicas da sabedoria de Deus:

Ó Senhor, quão variadas são as tuas obras!

Com sabedoria fizeste todas elas;

a terra está cheia de tuas criaturas.

Eis o mar, imenso e vasto,

repleto de criaturas inumeráveis,

seres vivos, pequenos e grandes (Sl 104.24,25).

No Novo Testamento, Paulo fala do "Deus que fez o mundo e tudo o que nele há" (At 17.24). Nessa declaração, "tudo o que nele há" deve se referir a algo distinto do "mundo" em si e, consequentemente, parece-nos melhor entender que isso inclui todas as variedades de plantas e animais que existem na Terra. Paulo não diz que Deus fez a matéria-prima do Universo, e que essa matéria se formou em seres vivos, mas que o próprio Deus fez "tudo" o que existe no mundo (veja também Jo 1.3: "todas as coisas foram feitas por meio dele", uma declaração que mostra que o Filho de Deus, a segunda Pessoa eterna da Trindade, foi o agente pessoal ativo que fez todas essas coisas existirem, um conceito

muito diferente da ideia de que a matéria em si fez todas as coisas existirem).

De modo semelhante, Paulo diz que “seus atributos invisíveis, a saber, seu eterno poder e sua natureza divina” são “claramente percebidos desde a criação do mundo, nas coisas criadas” (Rm 1.20). Coisas criadas, especialmente plantas, animais e os seres humanos com toda a sua complexidade, dão testemunho do poder e da natureza divina de Deus, fato evidente para todas as gerações de seres humanos que percebem, instintivamente: “Somente Deus poderia criar algo tão extraordinário como essa flor ou esse colibri”. Na explicação da evolução teísta, porém, os seres vivos completos dão testemunho das propriedades extraordinárias da matéria feita por Deus bilhões de anos antes, e não dão testemunho direto algum da sabedoria ou do poder de Deus em sua criação específica.

Quando Paulo escreve: “porque nele todas as coisas foram criadas, no céu e na terra, as visíveis e as invisíveis” (Cl 1.16), certamente era sua intenção abranger todos os seres vivos. Ele diz que quem as criou de modo específico foi Cristo, e não a matéria inanimada. Semelhantemente, quando Paulo diz que “todas as coisas criadas por Deus são boas” (1Tm 4.4), está falando especificamente de “alimentos que Deus criou para serem recebidos com ação de graças” (1Tm 4.3), alimentos que se constituem em plantas e animais. Essas coisas não evoluíram por meio de mutações aleatórias, pois Paulo diz que foram “criadas por Deus”.

Apocalipse traz duas referências adicionais segundo as quais o próprio Deus, e não a matéria inanimada, criou todas as coisas que existem no mundo, entre elas, especificamente, todas as criaturas do mar:

Tu, Senhor e Deus nosso, és digno

de receber glória e honra e poder,

pois criaste todas as coisas,

e por tua vontade elas existiram e foram criadas (Ap 4.11).

… aquele que vive para todo o sempre, que criou os céus e tudo o que neles há, a terra e tudo o que nela há, e o mar e tudo o que nele há (Ap 10.6).

Nenhum dos primeiros leitores de Gênesis ou desses escritos do Novo Testamento teria entendido que esses versículos significam que Deus criou inicialmente a matéria inanimada e que essa matéria criou todos os seres vivos ao longo de bilhões de anos, sem a intervenção adicional de Deus. Esse também não podia ser o significado pretendido de qualquer um dos autores desses livros do Novo Testamento. Antes, a intenção dos autores humanos (e do autor divino), compreendida corretamente pelos leitores originais, era declarar que Deus agiu diretamente sobre o mundo natural para criar todas as diferentes espécies de plantas e animais que existem na Terra hoje.

A evolução teísta exige, porém, que consideremos que essas passagens de Gênesis, Salmos, Atos, Romanos, Colossenses, 1Timóteo e Apocalipse estão todas equivocadas em como nos falam da criação específica e direta, por obra de Deus, de todas as coisas no céu e na terra.

10. Deus não “descansou” de seu trabalho de criação nem suspendeu atividade criadora específica alguma depois que as plantas, os animais e os seres humanos surgiram na Terra

De acordo com a evolução teísta, depois da criação inicial da matéria, Deus não interveio no mundo para criar qualquer ser vivo.

Karl Giberson e Francis Collins dizem: “O modelo de evolução divinamente guiada que propomos aqui exige, em sua explicação, que não tenha havido ‘nenhuma intromissão externa’ no processo criador divino, exceto para as origens das leis naturais que dirigem o processo”.[54]

Mas isso também significa, conforme a evolução teísta, que não houve nenhuma atividade especial de Deus da qual ele pudesse ter “descansado” depois dos seis dias de criação registrados em Gênesis 1. O registro bíblico, porém, é incompatível com a perspectiva da evolução teísta, pois, após narrar os acontecimentos dos seis dias de obra criadora de Deus, diz:

Assim foram concluídos os céus e a terra, e todo o seu exército. E no sétimo dia, Deus completou a obra que havia realizado e, no sétimo dia, descansou de toda a obra que havia realizado. Portanto, Deus abençoou o sétimo dia e o santificou, pois nele Deus descansou de toda a obra que havia realizado na criação (Gn 2.1-3).

John Lennox, professor de matemática de Oxford, explica por que esses versículos não podem ser conciliados com a evolução teísta:

De acordo com Gênesis, portanto, a Criação abrangeu não apenas um ato criador, mas uma sequência de vários atos criadores distintos, depois dos quais Deus descansou. Certamente fica implícito que esses atos abrangeram processos que não estão em andamento no presente. […] Tanto no Antigo como no Novo Testamento, a Bíblia faz distinção clara entre os atos de criação iniciais de Deus e sua sustentação posterior do Universo. Essa distinção também fica evidente em Gênesis 1: o capítulo registra uma sequência de atos criadores, seguidos do descanso de Deus.

Creio, ainda, ao contrário de meus colegas evolucionistas teístas, que a ciência corrobora essa distinção.[55]

Duas outras passagens das Escrituras também consideram o relato do descanso de Deus em Gênesis um acontecimento histórico real, algo que ocorreu de fato. Primeiro, nos Dez Mandamentos, o próprio Deus diz:

Porque em seis dias o Senhor fez o céu, a terra, o mar e tudo o que neles há, e descansou no sétimo dia. Portanto, o Senhor abençoou o dia de sábado e o santificou (Êx 20.11).

O autor de Hebreus também declara que Deus descansou de seu trabalho de criação:

Pois em certo lugar ele falou do sétimo dia da seguinte forma: “E no sétimo dia Deus descansou de todas as suas obras.” […] Pois quem entrou no descanso de Deus também descansou de suas obras, como Deus descansou das suas (Hb 4.4,10).

E, no entanto, de acordo com a evolução teísta, não houve nenhum tipo especial de descanso da obra que Deus realizou durante os seis dias de criação, pois a obra providencial de Deus em sustentar os materiais do Universo enquanto a evolução ocorria não difere, sob nenhum aspecto, da obra providencial de Deus ao sustentar os materiais do Universo ainda hoje. Não houve trabalho de criação específico do qual Deus pudesse “descansar”. Esse é outro

acontecimento na história do Universo que a Bíblia afirma que ocorreu, mas que a evolução teísta diz que não aconteceu.

11. Deus não criou um mundo natural inicialmente “muito bom”, no sentido de que o mundo fosse um ambiente seguro, livre de espinhos e cardos e de outros elementos prejudiciais

A evolução teísta torna necessário que todas as plantas e animais que existem hoje tenham resultado de uma cadeia contínua de mudanças evolutivas e, portanto, que nunca tenha havido uma ordem natural diferente daquela que conhecemos hoje.

De modo contrastante, por muitos séculos os intérpretes entenderam que Gênesis 1 e 2 fala de um jardim do Éden idílico, uma terra em que não havia “espinhos e cardos” (Gn 3.18) nem maldição sobre o solo por causa do pecado (Gn 3.17) e, por implicação, nem ervas daninhas que impedissem safras úteis, tampouco desastres naturais como furacões, tornados, terremotos ou secas. Em razão das predições proféticas sobre a restauração futura da Terra a ser realizada por Deus, em que “A criança de peito brincará sobre a toca da cobra, e a criança desmamada porá a mão no ninho da víbora” e “Não se fará mal nem dano algum em todo o meu santo monte” (Is 11.8,9), também se acreditava em uma Terra na qual nenhum animal era hostil aos seres humanos.

Era desse modo (a meu ver, correto) que se entendia o tipo de Terra implícito na declaração resumida no final do sexto dia da criação: “Deus viu tudo o que ele havia feito, e eis que era muito bom” (Gn 1.31). De fato, o tipo de Terra que temos hoje, com frequentes terremotos, furacões, inundações, secas, cobras e escorpiões venenosos, mosquitos que espalham malária e tubarões e leões que devoram pessoas não pode ser considerado o melhor tipo de criação que Deus poderia ter feito, uma criação que levaria Deus a dizer “e eis que era muito bom”.

Essa ideia de uma criação inicialmente idílica é reiterada pela passagem em que Deus pronuncia o juízo sobre Adão, depois de ele haver pecado, e lhe diz que, agora, o solo será “amaldiçoado” e produzirá “espinhos e cardos”. (Veja uma discussão mais detalhada dessa ideia na seção seguinte.)

A evolução teísta, contudo, não tem como declarar a existência dessa criação inicialmente idílica, pois afirma que todos os seres vivos, como existem hoje, entre eles todas as coisas hostis aos seres humanos, são resultado de um processo evolutivo plenamente natural. Logo, a Terra sempre foi como é hoje. Diante disso, o retrato de uma criação idílica apresentado em Gênesis não é uma narrativa historicamente confiável.

12. Depois que Adão e Eva pecaram, Deus não colocou sobre o mundo uma maldição que mudou o funcionamento do mundo natural e o tornou mais hostil à humanidade

Essa crença defendida pela evolução teísta está associada à questão anterior. Os evolucionistas teístas não acreditam em uma criação inicial idílica e, portanto, também não acreditam que Deus tenha amaldiçoado o solo como julgamento pelo pecado de Adão, ou que Deus tenha alterado o funcionamento da natureza em qualquer aspecto para tornar o mundo mais hostil aos seres humanos.

No entanto, caso o texto bíblico seja entendido como registro histórico de acontecimentos reais, ele mostra que, de fato, Deus alterou o funcionamento do mundo natural quando falou a Adão nas palavras de juízo:

E a Adão ele disse:

“Porque você ouviu a voz de sua esposa

e comeu do fruto da árvore

da qual eu lhe ordenei:

‘Não comerá dela’,

maldita é a terra por sua causa;

com sofrimento você se alimentará dela todos os dias de sua vida;

ela lhe produzirá espinhos e cardos;

e você comerá das plantas do campo.

Do suor do seu rosto

comerá seu pão,

até que volte à terra,

pois dela você foi tirado;

porque você é pó,

e para o pó voltará” (Gn 3.17-19).

Algum dia, a vida de Adão terminaria em morte (“para o pó voltará”), mas, mesmo enquanto ele continuasse vivo, sua vida consistiria em trabalho árduo para prover alimento suficiente extraído do solo que agora tinha se tornado hostil (“maldita é a terra. […] Do suor do seu rosto comerá seu pão”).

A declaração de Deus de que o solo agora produziria “espinhos e cardos” deve ser entendida como uma sinédoque, um elemento comum ao discurso bíblico, por meio do qual dois ou três exemplos concretos representam toda uma categoria de coisas. Ao serem consideradas desse modo, as palavras de juízo de Deus significam que a terra produziria não apenas espinhos e cardos, mas também abrigaria insetos que destruiriam plantações (como gafanhotos, Dt 28.38; Am 7.1), doenças que as consumiriam (veja Dt 28.22), animais que comeriam as plantações antes de poderem ser colhidas e inundações, secas, tornados e furacões que tornariam a agricultura difícil e a vida, precária (veja Ec 11.4).

No Novo Testamento, Paulo declara que o presente funcionamento do mundo natural não é a forma que Deus o criou inicialmente para operar, mas é resultado de juízo divino. Ele retrata a natureza como algo que anseia por ser libertado de sua escravidão, assim como nós ansiamos ser libertados de nosso corpo físico perecível e obter um novo corpo ressurreto:

Porque considero que os sofrimentos do presente não podem ser comparados com a glória que será revelada a nós. Pois a criação aguarda com ansiosa expectativa a revelação dos filhos de Deus. Porque a criação foi submetida à futilidade, não por sua vontade, mas por causa daquele que a sujeitou, na esperança de que a própria criação será libertada da escravidão da corrupção e obterá a liberdade da glória dos filhos de Deus. Pois sabemos que toda a criação tem gemido juntamente com dores de parto até agora. E não apenas a criação, mas também nós que temos os primeiros frutos do Espírito, gememos interiormente, aguardando ansiosamente a adoção como filhos, a redenção de nosso corpo. Pois nessa esperança fomos salvos (Rm 8.18-24).[56]

Paulo não diz que a criação será repentinamente elevada a um estado de funcionamento inteiramente novo e maravilhoso, o qual

ela nunca antes experimentou. Antes, diz que a criação será "libertada da escravidão", da servidão à qual foi "submetida". Sem dúvida, ele está se referindo aqui à maldição de Deus sobre o solo e à alteração, causada por ele, do funcionamento da natureza em razão do pecado em Gênesis 3. A evolução teísta, contudo, torna necessário que afirmemos que Paulo se equivocou também a esse respeito.

E. Doutrinas cristãs relevantes minadas ou negadas pela evolução teísta

Por que toda essa questão da evolução teísta é importante? Ideias muitas vezes têm consequências em nossa vida, e a evolução teísta, como explicação abrangente para a origem de todos os seres vivos, traz diversas consequências destrutivas para várias doutrinas cristãs. A evolução teísta não é uma "opinião alternativa" inofensiva a respeito da Criação; antes, leva a uma erosão progressiva e, com frequência, até mesmo à negação destas onze doutrinas cristãs:

1. A veracidade da Bíblia

Como argumentei nas páginas acima, os proponentes da evolução teísta precisam negar que Gênesis 1—3 deva ser entendido como narrativa histórica no sentido de literatura cuja intenção é relatar acontecimentos que ocorreram de fato. Ao contrário da evolução teísta, porém, esses capítulos são entendidos como narrativa histórica verídica pelos capítulos posteriores de Gênesis, bem como por passagens posteriores do Antigo Testamento em Êxodo, 1Crônicas, Salmos e Oseias.

Além disso, a evolução teísta torna necessário concluirmos que tanto Jesus como os autores do Novo Testamento se equivocaram em suas declarações sobre a confiabilidade histórica de vários detalhes de Gênesis 1—3. Mais especificamente, a evolução teísta torna necessário concluirmos que passagens em Mateus, Lucas, Atos, Romanos, 1Coríntios, 2Coríntios, Colossenses, 1Timóteo, Hebreus e Apocalipse estão todas equivocadas naquilo que dizem a respeito de Gênesis 1—3. Essa é uma questão muito mais profunda do que o questionamento da historicidade de um ou outro versículo. É um questionamento da veracidade dos três capítulos fundamentais de toda a Bíblia, e da veracidade de dez dos 27 livros do Novo Testamento.[57]

Mesmo que essa teoria não tivesse nenhuma outra consequência prejudicial, esse simples fato seria suficiente para concluir que a evolução teísta não é uma perspectiva que cristãos devam aceitar. Ademais, quando registros históricos importantes das Escrituras são desconsiderados como se não fossem registros verídicos de fatos reais, cedo ou tarde outras passagens das Escrituras, geralmente aquelas que não fazem sucesso na cultura moderna no momento, também serão desconsideradas como se não fossem dignas de confiança, pois serão vistas apenas como resultado da adaptação, feita por Deus, de suas palavras às crenças do mundo antigo, a fim de comunicar sua mensagem salvadora maior a seu povo.[58] Por meio desse processo, muitos dos seguidores da segunda ou terceira geração daqueles que adotam a evolução teísta hoje abandonarão inteiramente a crença na Bíblia e abandonarão a fé cristã.

Há vários anos, o respeitado líder evangélico Francis Schaeffer usou o exemplo de um divisor de águas nos Alpes suíços para ilustrar o que acontece quando alguns cristãos começam a abandonar a total veracidade da Bíblia em passagens nas quais ela fala de questões de história e ciência. Quando chega a primavera, dois punhados de neve separados por menos de três centímetros nos montes altos da Suíça se derreterão em dois lados do cume da rocha, e a gota de água de um dos lados do divisor de águas correrá, com o tempo, até o rio Reno e, dali, para o mar do Norte,

enquanto a gota de água do outro lado do divisor de águas correrá, com o tempo, para o rio Ródano e, dali, para o mar Mediterrâneo. Da mesma forma, cristãos que parecem tão próximos em tantas questões, ao diferirem na questão fundamental da inerrância bíblica, em uma ou duas gerações treinarão discípulos que estarão separados por milhares de quilômetros na maioria das questões centrais ensinadas na Bíblia.[59]

Discordo, portanto, da ênfase de Denis Alexander, que diz: “Muito menos ainda o apoio a um modelo [da Criação] em lugar de outro deve se tornar motivo de contenda entre cristãos, como se fosse um elemento fundamental da doutrina no mesmo nível que a morte e a ressurreição de Jesus por nossos pecados. […] essa é uma questão secundária, não essencial para a salvação”.[60]

Se, contudo, a questão realmente em pauta é a veracidade da Bíblia, esse é um ponto fundamental da doutrina, e não algo secundário. Eu não diria que é “essencial para a salvação”, pois é possível uma pessoa ser salva pela simples fé em Jesus, mesmo que recuse crer em várias doutrinas cristãs importantes.[61] Mas isso não significa, de maneira nenhuma, que se trata de uma questão secundária. Uma vez que se perde a veracidade das Escrituras, toda a fé cristã começa a se desintegrar.

É importante reconhecer o que está acontecendo de fato. Os proponentes da evolução teísta afirmam, em essência, que há áreas inteiras do conhecimento humano a respeito das quais eles não permitem que a Bíblia se pronuncie com autoridade. Eles permitem que a Bíblia fale de salvação, mas não da origem de todos os seres vivos na terra, da origem dos seres humanos, da origem do mal moral na raça humana, da origem da morte humana, da origem do mal natural no mundo, da perfeição do mundo natural conforme Deus o criou inicialmente e nem mesmo da natureza do envolvimento pessoal de Cristo como Criador de “todas as coisas […] no céu e na terra, as visíveis e as invisíveis” (Cl 1.16). Essas são áreas extensas do conhecimento humano que influenciam nossa perspectiva da vida toda. E, no entanto, a evolução teísta

decretou que a Bíblia não pode se pronunciar a nós com autoridade a respeito dessas áreas do conhecimento humano. Esses temas são domínio exclusivo da ciência naturalista moderna e estão fora do âmbito das coisas a respeito das quais Deus pode falar a nós.

Mas será que os cristãos de hoje desejam, verdadeiramente, aceitar uma teoria que decreta que Deus não pode nos falar a respeito dessas áreas extensas do conhecimento humano? A resposta apropriada para essa alegação parece ser o questionamento feito por Deus a Jó:

“Onde você estava quando lancei os alicerces da terra?

Responda-me, se tem entendimento.

Quem determinou suas medidas; certamente você sabe! […]

Sobre o que foram postos seus fundamentos,

ou quem assentou sua pedra angular,

enquanto as estrelas da manhã cantavam juntas,

e todos os filhos de Deus gritavam de alegria?

“Ou quem encerrou o mar com portas

quando ele irrompeu do ventre,

quando lhe pus as nuvens como vestes

e o envolvi em densas trevas. […]

“Acaso, desde que começaram seus dias, você deu ordem à madrugada,

e mostrou à aurora o seu lugar? […]

“É você que dá força ao cavalo?

Que veste o pescoço dele com a crina? […]

“É pelo seu entendimento que o gavião alça voo

e estende as asas para o sul?

É por ordem sua que a águia se eleva

e faz seu ninho no alto?” […]

E o Senhor disse a Jó:

“Poderá o crítico contender com o Todo-Poderoso?

Que responda a Deus aquele que o acusa” (Jó 38.4-9,12; 39.19,26,27; 40.1,2).

Os defensores da evolução teísta costumam afirmar que “a Bíblia não ensina ciências”. Karl Giberson e Francis Collins escrevem: “A Bíblia nem sequer está tentando ensinar ciências. Em nenhuma parte da Bíblia toda lemos algo que dê a entender que o autor esteja tentando ensinar ciências”.[62] E John Walton escreve: “Não há nenhum caso de informação nova oferecida por Deus aos israelitas a respeito do funcionamento normal do mundo (aquilo que chamamos de ciência natural)”.[63] Essas declarações são apresentadas como justificativa para a ideia de que a Bíblia não pode se pronunciar com autoridade sobre assuntos referentes à origem da vida na Terra.

A questão, contudo, não é se a Bíblia “ensina ciência” (qualquer que seja o significado dessa expressão). A questão é se a Bíblia é

verdadeira em tudo o que afirma, sobre qualquer tema a respeito do qual deseje falar.[64]

Se a Bíblia afirma que Deus disse: “Que a terra produza os seres vivos conforme suas espécies” (Gn 1.24), essa declaração é historicamente verdadeira? Deus pronunciou essas palavras e, por meio delas, fez os seres vivos surgirem na Terra? Se a Bíblia diz que “a costela que o Senhor havia tomado do homem, transformou-a em uma mulher e a trouxe ao homem” (Gn 2.22), esse é o relato verdadeiro de um acontecimento histórico? E assim por diante o mesmo acontece com cada detalhe que Gênesis 1—3 apresenta a respeito da história inicial da terra e da raça humana. A questão mais importante em jogo aqui é a veracidade da Bíblia como Palavra de Deus.

Em alguns textos de evolução teísta, os autores reforçam sua negação da veracidade histórica dos relatos de Criação e afirmam que a Bíblia também traz outras ideias cientificamente falsas e, desse modo, acrescentam exemplos para corroborar sua negação da veracidade das Escrituras. De acordo com Denis Lamoureux, a Bíblia fala de um Universo com três níveis, com um céu sólido no qual há grandes reservatórios de água,[65] e Jesus fez uma declaração cientificamente falsa quando disse que a semente de mostarda “é a menor de todas as sementes na terra” (Mc 4.31).[66] John Walton comenta que os autores antigos “consideravam o coração o centro do intelecto e das emoções, e o texto declara essa crença”.[67] Karl Giberson e Francis Collins comentam que os capítulos iniciais de Gênesis trazem “duas histórias da Criação, e não uma” e “apenas uma interpretação desarrazoada que mutile o texto pode conciliar as diferenças”.[68] Ao que parece, o propósito de trazer à baila essas asserções adicionais de inexatidão em outras declarações das Escrituras é mostrar que a Bíblia não pode falar com precisão a respeito de assuntos científicos, pois comete muitos erros. Esses questionamentos, contudo, são conhecidos há séculos, e os comentários evangélicos tradicionais apresentam explicações bem fundamentadas, sensíveis ao texto e que não nos obrigam a

concluir que a Bíblia faz declarações falsas a respeito do mundo natural.[69]

John Walton afirma que crer na evolução teísta não implica negar a inerrância bíblica, pois não se perde nenhuma declaração teológica. Ele diz: “O Adão histórico só está ligado à inerrância na medida em que se possa mostrar não apenas que os autores bíblicos o consideravam histórico, mas que o ensino bíblico incorporou essa ideia em sua mensagem investida de autoridade. […] Tenho convicção da historicidade de Adão. No entanto, a meu ver, intérpretes que procuram ser fiéis às Escrituras não negam sua inerrância caso cheguem a uma conclusão diferente”.[70]

Fica evidente, porém, que Walton não compreende corretamente a doutrina da inerrância. A inerrância das Escrituras não se aplica apenas aos detalhes que os autores bíblicos “incorporaram” a uma “mensagem investida de autoridade” que, de algum modo, fica aquém daquilo que a Bíblia afirma que é verdadeiro. Antes, a inerrância se aplica a tudo o que o texto bíblico afirma que é verdadeiro, pois sua “mensagem investida de autoridade”, quando compreendida corretamente, abrange tudo o que ela declara: “Toda a Escritura [e não apenas algumas partes dela] é inspirada por Deus e útil para o ensino, para a repreensão, para a correção e para a instrução em justiça” (2Tm 3.16).

Em uma breve definição compatível com o que muitos evangélicos declaram há várias gerações, “A inerrância das Escrituras significa que as Escrituras nos manuscritos originais não afirmam coisa alguma contrária aos fatos”.[71] A Declaração de Chicago sobre a Inerrância Bíblica (1978), documento amplamente usado, fornece uma explicação mais completa:

Afirmamos que a inspiração, embora não outorgando onisciência, garantiu uma expressão verdadeira e fidedigna em todas as questões sobre as quais os autores bíblicos foram levados a falar e a escrever. Negamos que a finitude ou a condição caída desses

autores tenha, direta ou indiretamente, introduzido distorção ou falsidade na Palavra de Deus (Artigo IX).

Afirmamos que as Escrituras […] são verdadeiras e confiáveis em todas as questões de que tratam (Artigo XI).

Afirmamos que, em sua totalidade, as Escrituras são inerrantes, estando isentas de toda falsidade, fraude ou engano. Negamos que a infalibilidade e a inerrância da Bíblia estejam limitadas a assuntos espirituais, religiosos ou redentores, não alcançando informações de natureza histórica e científica. Negamos ainda mais que hipóteses científicas acerca da história da Terra possam ser corretamente empregadas para desmentir o ensino das Escrituras a respeito da Criação e do Dilúvio (Artigo XII).[72]

Essas explicações claras da inerrância diferem nitidamente da interpretação muito mais fraca da inerrância bíblica defendida por John Walton.

Embora, a meu ver, a negação da completa veracidade da Bíblia seja a consequência prejudicial mais séria da evolução teísta, também devo mencionar várias outras consequências doutrinárias nocivas nos pontos a seguir.

2. Criação direta por meio das palavras poderosas de Deus

De acordo com a evolução teísta, não houve ação ou intervenção especial de Deus na ordem criada depois da criação inicial da

matéria. O retrato bíblico, no entanto, é muito diferente. A Bíblia mostra que Deus faz os seres vivos existirem por meio de suas palavras criadoras poderosas, e apresenta uma imagem em que essas palavras poderosas de Deus têm um resultado imediato:

E Deus disse: “Que a terra produza vegetação, plantas que deem sementes e árvores que deem frutos nos quais esteja sua semente, cada um conforme sua espécie, sobre a terra”. E assim foi (Gn 1.11).

E Deus disse: “Que a terra produza seres vivos conforme suas espécies: animais domésticos, seres que rastejam e animais da terra, conforme suas espécies”. E assim foi (Gn 1.24).

Várias outras passagens das Escrituras também enfatizam que as palavras poderosas de Deus trouxeram à existência diversos aspectos da criação:

Pela palavra do Senhor os céus foram feitos,

e pelo sopro de sua boca, todo o seu exército. […]

Pois ele falou, e tudo veio a existir;

ele ordenou, e tudo se firmou (Sl 33.6,9; veja também Sl 148.5,6; Rm 4.17; Hb 11.3; 2Pe 3.5).

De modo contrastante, o retrato apresentado pela evolução teísta nega que tenha havido essas palavras poderosas de Deus ou

qualquer outra intervenção direta dele na criação, que tenha levado plantas e animais a existirem. Em vez de surgirem de imediato em obediência às palavras criadoras poderosas de Deus, essas coisas evoluíram ao longo de bilhões de anos, e novas formas de vida são resultado de mutações aleatórias, e não de ordens de Deus. A força propulsora que ocasiona as mutações em seres vivos é a aleatoriedade, e não a ordem de Deus.[73] Perde-se, assim, a ênfase da Bíblia na maravilha da atividade direta de Deus na Criação e no poder das palavras criadoras de Deus.

3. Evidências impressionantes na natureza da existência de Deus

A Bíblia afirma que a natureza fornece evidências copiosas da existência de Deus.[74] Paulo escreve:

Pois o que se pode conhecer sobre Deus está claro para eles, porque Deus lhes manifestou. Pois seus atributos invisíveis, a saber, seu eterno poder e sua natureza divina têm sido claramente percebidos desde a criação do mundo, nas coisas criadas. Portanto, eles são indesculpáveis" (Rm 1.19,20).

A expressão de Paulo, "nas coisas criadas" certamente abrange plantas, animais e seres humanos; todos eles dão provas claras do poder de Deus e de outros atributos (como sabedoria, conhecimento, criatividade, amor, bondade e fidelidade). Essas evidências são tão fortes que os atributos de Deus são "claramente percebidos" no mundo natural. Portanto, pessoas que se rebelam contra Deus "são indesculpáveis". As evidências da criação a favor da existência de Deus são tão impressionantes que Deus considera

as pessoas moralmente responsáveis por negarem essas evidências.

Isso significa que, quando indivíduos refletem sobre a complexidade espantosa do olho humano, da asa de um pássaro ou de uma célula viva, as evidências a favor da existência de Deus são tão fortes que esses indivíduos não têm desculpa aceitável para a incredulidade. Somente um Deus infinitamente sábio e poderoso seria capaz de criar coisas maravilhosas como essas. Um hino antigo expressa essa verdade da seguinte forma:

Este é o mundo de meu Pai, os pássaros seu cântico elevam,

A luz da manhã, o lírio branco, louvores a seu Criador entoam,

Este é o mundo de meu Pai: ele resplandece em tudo o que é belo;

No farfalhar do capim eu o ouço passar;

Ele fala comigo em todo lugar.[75]

A evolução teísta, contudo, remove completamente as evidências a favor de Deus. Enquanto a Bíblia diz que as “coisas criadas” dão prova clara do “eterno poder” e da “natureza divina” de Deus (Rm 1.20), a evolução teísta diz que os seres vivos não dão prova de coisa alguma dessa espécie, pois a existência de todos os seres vivos pode ser explicada exclusivamente com base nas propriedades da matéria.[76]

O contraste é evidente. Enquanto a Bíblia diz que tudo na natureza dá testemunho de Deus, a evolução teísta diz que nenhum ser vivo na natureza dá testemunho de Deus. Quando um incrédulo é confrontado com a maravilhosa complexidade dos seres vivos, a evolução teísta abre espaço para que ele imagine que mutações

aleatórias produziram resultados surpreendentes e, portanto, que não há necessidade de pensar em Deus. A ciência evolutiva deu-lhe (ou assim ele pensa) uma explicação completa para a razão da existência da vida. A evolução teísta anula inteiramente as evidências a favor da existência de Deus presentes nos seres vivos e, portanto, representa um sério obstáculo para o evangelismo.[77]

Por vezes, cientistas que apoiam a evolução teísta propõem que talvez Deus tenha trabalhado nos bastidores de forma invisível. Giberson e Collins dizem:

Outra forma de pensar na relação de Deus com a evolução é considerar que Deus guiou o processo evolutivo e trabalhou dentro da aleatoriedade. […] Mutações parecem ser ocorrências verdadeiramente aleatórias que podem ser iniciadas por eventos mecânicos quânticos. […] Não há motivo para que Deus não pudesse trabalhar dentro desses processos, dando forma à história evolutiva. Eventos que parecem ser verdadeiramente aleatórios na verdade talvez sejam a sutil influência de Deus em ação dentro do sistema da lei natural.[78]

De acordo com esse ponto de vista, contudo, ainda assim não há evidências visíveis ou detectáveis da ação de Deus no mundo natural. É uma proposta que diz, em essência: “Talvez Deus tenha operado secretamente de uma forma que não somos capazes de detectar”. Em outras palavras, embora a ciência tenha nos mostrado que nada na natureza dá testemunho do poder e da sabedoria de Deus, talvez, ainda assim, Deus tenha operado nela, mas deve ter sido apenas de uma forma que não pode ser detectada.

Essa ideia é completamente o oposto da perspectiva das Escrituras, nas quais tudo na natureza dá testemunho inegável e impressionante da existência de Deus. “Pois seus atributos invisíveis, a saber, seu eterno poder e sua natureza divina têm sido

claramente percebidos desde a criação do mundo, nas coisas criadas. Portanto, eles são indesculpáveis” (Rm 1.20). De acordo com a evolução teísta, porém, os incrédulos têm uma desculpa gigantesca, pois é possível dizer que todos os seres vivos podem ser explicados como resultado de propriedades da matéria sem nenhuma ação criadora especial de Deus.

4. Evidências da natureza a favor da responsabilidade moral diante de Deus

Em uma sociedade em que a crença tradicional em Deus como Criador de todos os seres vivos é proeminente, a maravilha da criação leva pessoas a refletir sobre sua responsabilidade moral diante de Deus. Quando indivíduos (até mesmo muitos incrédulos) observam a maravilha de sementes minúsculas que crescem e se tornam árvores imensas, ou da mamãe tordo que cuida de seus pintinhos, é comum eles terem uma percepção instintiva de responsabilidade moral diante de seu Criador: “Apenas um Deus infinitamente poderoso e sábio poderia ter feito criaturas tão extraordinárias, e isso significa que, um dia, terei de prestar contas de minhas ações a esse mesmo Deus”.

O próprio apóstolo Paulo raciocinou de modo semelhante, começando com as ações de Deus na Criação e falando, em seguida, da responsabilidade moral diante desse mesmo Deus, quando se dirigiu aos filósofos gregos pagãos em Atenas: “O Deus que fez o mundo e o que nele há […] fez de um só homem todas as nações da humanidade. […] Agora ele ordena que todos, em todo lugar, se arrependam, pois ele estabeleceu um dia em que julgará o mundo com justiça, por meio de um homem que designou” (At 17.24,26,30,31). Essa passagem é semelhante às palavras de Paulo em Romanos 1.20, mencionadas na seção anterior, em que ele diz que as pessoas “são indesculpáveis” e, portanto, são

responsáveis diante de Deus em razão das evidências na natureza a favor da existência de Deus.

A evolução teísta, contudo, rompe a ligação entre a observação das criaturas e o temor de prestar contas diante do Criador, pois a evolução teísta abre espaço para que o incrédulo pense, não que "Deve haver um Deus todo-poderoso que fez essas criaturas tão extraordinárias", mas que "A matéria é tão maravilhosa que produziu esses seres vivos extraordinários por si mesma. Que espetacular!". O pensamento seguinte com frequência será: "Não vejo evidência alguma de um Criador que me responsabilizará por meus atos. Que espetacular!". E, desse modo, dentro do sistema da evolução teísta, a complexidade dos seres vivos não torna mais os incrédulos "indesculpáveis" (Rm 1.20).

5. A sabedoria de Deus

A evolução teísta prejudica a glória dada a Deus por sua sabedoria insondável na criação de todos os seres vivos, pois, para a evolução teísta, não é necessária uma inteligência ou sabedoria divinas além das propriedades presentes na matéria inanimada para que ela evolua e se transforme em todas as formas de vida.

Ademais, para a evolução teísta, Deus não cria sabiamente diversas espécies de animais em sua primeira tentativa, mas, por sua providência, produz desajeitadamente milhões de mutações malsucedidas em cada ser vivo, antes de conseguir encontrar uma mudança benéfica.

De acordo com o conceito cristão tradicional de Criação, quando contemplamos a beleza e a complexidade de um girassol, de um colibri ou de uma truta arco-íris, somos levados à admiração reverente da sabedoria e da habilidade do Criador. "Deus é um Criador maravilhosamente sábio!". Mas, quando olhamos para os

mesmos seres vivos pelos olhos da evolução teísta, a primeira coisa que pensamos é: “A matéria é, verdadeiramente, algo maravilhoso!”. Aí, talvez mais tarde, o cristão pense: “Deus incutiu propriedades extraordinárias na matéria que constitui o Universo”. Essa ligação entre a criação inicial da matéria e a existência dos seres vivos é tão distante que resulta em pouquíssimo louvor pela sabedoria de Deus.

É muito diferente da perspectiva da Bíblia, que louva a Deus repetidamente por sua grande sabedoria, evidente nas criaturas maravilhosas que ele fez:

É pelo seu entendimento que o gavião alça voo

e estende as asas para o sul? (Jó 39.26).

Veja o Beemote,

que criei como criei você;

ele come capim como o boi (Jó 40.15).

Para Denis Alexander, a evolução teísta não rouba a glória de Deus ao atribuir essas potencialidades extraordinárias aos materiais da criação. A respeito da objeção de que a vida não poderia ter surgido de elementos químicos por meio de “forças naturalistas, materialistas e cegas”, ele diz o seguinte:

Mas espere um pouco: estamos falando aqui de elementos químicos de Deus, materiais de Deus. […] Afinal, este é o mundo de Deus ou não? Imagine entrar no estúdio de um artista, ver os tubos de tinta perfeitamente arrumados em fileiras e, então, dizer ao artista: “Você escolheu os tipos errados de tintas; não dá para fazer nada com elas!”. Creio que todos concordaríamos que seria um insulto. No

entanto, declarar confiantemente que os materiais preciosos que Deus fez existir com tanto cuidado, nos momentos finais de estrelas em explosão, não têm a potencialidade de produzir vida me parece igualmente insultante.[79]

John Lennox cita esse parágrafo de Alexander e, em seguida, apresenta esta réplica incisiva:

Esse argumento é fatalmente defeituoso, pois a analogia não corresponde à aplicação. Ninguém está insinuando que os materiais do Criador são “do tipo errado” ou que “não dá para fazer nada com eles”. A proposição é de que os bons materiais do Criador não são capazes de fazer a vida existir sem a participação adicional direta e inteligente do Criador. Isso é tão insultante para o Criador quanto seria insultante para o artista propor que suas tintas são capazes de produzir uma obra-prima sem a participação direta dele. A proposição (absurda) de que as tintas poderiam fazê-lo por conta própria, sem o artista, é que constituiria um insulto para ele![80]

Lennox está correto em sua crítica. Se a matéria inanimada, por si mesma, sem participação adicional de Deus, é responsável por todos os seres vivos, devemos louvar essa extraordinária matéria capaz de realizar tamanhas maravilhas sem a direção de Deus. A evolução teísta rouba de Deus a glória que ele merece pela infinita sabedoria que demonstrou na criação de todos os seres vivos. Se o controle providencial de Deus sobre a natureza for limitado à manutenção das propriedades da matéria, as coisas criadas não dão prova de nada maior do que a matéria. As propriedades da matéria só dão prova das propriedades da matéria.

A evolução teísta é muito diferente da perspectiva das Escrituras, que veem evidências da sabedoria de Deus em todas as coisas

criadas. O salmo 104 considera todas as criaturas da terra e do mar evidências da sabedoria de Deus na criação:

Ó Senhor, quão variadas são as tuas obras!

Com sabedoria fizeste todas elas;

a terra está cheia de tuas criaturas.

Eis o mar, imenso e vasto,

repleto de criaturas inumeráveis,

seres vivos, pequenos e grandes (Sl 104.24,25).

6. A bondade de Deus

A evolução teísta também prejudica a crença na bondade de Deus, pois, de acordo com essa perspectiva, Deus é responsável (de algum modo) por criar um mundo repleto de doenças mortais, animais perigosos e desastres naturais que têm causado sofrimento e destruição para os seres humanos desde que a raça humana existe na Terra. (De modo contrastante, no conceito tradicional de Gênesis 1—3, a culpa pelo mal no mundo é de Adão e Eva, e não de Deus.)

7. A justiça moral de Deus

De acordo com a evolução teísta, os primeiros seres humanos “criados” de algum modo pelo uso que Deus fez da evolução eram seres humanos pecadores, que cometeram atos moralmente perversos desde o início de sua existência na Terra. Nesse caso, porém, é difícil escapar da conclusão de que o próprio Deus é responsável pelo pecado humano, pois ele jamais criou seres humanos sem pecado, capazes de obedecer-lhe e de não pecar.

8. Igualdade humana

De acordo com a evolução teísta, alguns seres humanos evoluíram principalmente de um grupo de humanos primitivos, enquanto outros evoluíram principalmente de outro grupo de humanos primitivos. Isso significa, porém, que não existe uma unidade física fundamental na raça humana, o que abre a possibilidade para que alguns seres humanos (ou mesmo alguns grupos raciais) sejam superiores a outros — talvez como receptores de mutações genéticas aleatórias mais benéficas — e, portanto, que outros seres humanos sejam inferiores.

O retrato bíblico de unidade de todos os seres humanos é bem diferente, pois ensina que somos todos descendentes do mesmo homem, Adão. A convicção de que Deus “fez de um só homem todas as nações da humanidade para que habitassem sobre toda a face da terra” (At 17.26) resulta na declaração da igualdade humana.

9. A expiação

Paulo associa a historicidade do pecado de um homem, Adão, e a unidade da raça humana representada por Adão à eficácia da expiação realizada por Cristo para aqueles que ele representou. Ele diz:

Portanto, assim como o pecado entrou no mundo por um só homem e, pelo pecado, a morte, assim também a morte se espalhou para todos os homens, porque todos pecaram. […]

Porque, assim como pela desobediência de um só homem muitos foram feitos pecadores, assim também pela obediência de um só homem muitos serão feitos justos (Rm 5.12,19).

No entanto, como Guy Waters explica em mais detalhes no capítulo 29,[81] se negarmos que o pecado entrou no mundo por meio de Adão, e se negarmos que todos os seres humanos são descendentes de Adão, o argumento de Paulo a respeito da unidade da raça humana representada por Adão não funciona. E, consequentemente, o paralelo com a unidade dos redimidos representados por Cristo não funciona. Desse modo, a evolução teísta prejudica consideravelmente a doutrina da expiação.

Nesse aspecto, não é de surpreender que Scot McKnight, ao negar o Adão histórico, também negue a doutrina cristã histórica de "pecado original" (ou "pecado herdado"), isto é, a ideia de que Adão, no jardim do Éden, representava toda a raça humana e, como resultado, (1) quando Adão pecou, Deus considerou toda a raça humana culpada (Rm 5.12-19) e (2) todos os seres humanos nascem com uma natureza pecaminosa, uma disposição de pecar contra Deus (Sl 51.5; 58.3; Ef 2.3). No entanto, McKnight não acredita que sejamos todos descendentes de Adão e Eva.[82] Por isso, nega a doutrina do pecado e, em lugar dela, afirma que "cada

ser humano está condenado diante de Deus como pecador porque cada ser humano peca, como pecou Adão (e Eva)".[83] McKnight deseja manter Cristo como representante de nossa obediência,[84] mas nega uma representação semelhante de Adão em sua desobediência ("pela desobediência de um só homem muitos foram feitos pecadores"; Rm 5.19) e, com isso, destrói o argumento de Paulo a respeito da expiação.

10. A ressurreição

Paulo também associa a unidade da raça humana em Adão e a realidade de que a morte veio sobre toda a raça humana por meio do pecado de Adão à eficácia da ressurreição de Cristo, a fim de dar vida nova a todos que são representados por ele:

Porque assim como a morte veio por um só homem, a ressurreição dos mortos veio por um só homem. Pois assim como em Adão todos morrem, do mesmo modo em Cristo todos serão vivificados (1Co 15.21,22).

Se, contudo, negarmos que a morte veio ao mundo por meio de Adão, e se negarmos a unidade da raça humana como descendência de Adão, mais uma vez o paralelo entre Adão e Cristo não funciona. Desse modo, a evolução teísta prejudica a eficácia da ressurreição para dar vida nova a todos os salvos em Cristo. Guy Waters também explica esse paralelo em mais detalhes no capítulo 29.[85]

11. O valor de aprimorar a natureza

De acordo com a visão tradicional cristã da Criação, o mundo natural não se encontra em seu estado ideal, pois ainda está debaixo da maldição que Deus colocou sobre ele como resultado do pecado de Adão em Gênesis 3.17-19. No entanto, o plano de Deus na história da redenção é de que a natureza seja, um dia, "libertada da escravidão da corrupção e [obtenha] a liberdade da glória dos filhos de Deus" (Rm 8.21).

Portanto, historicamente, os cristãos consideram que agrada a Deus trabalhar para superar os "espinhos e cardos" e outras forças hostis da criação, pois esse é seu alvo maior para o fim da história, e o avanço contínuo do reino de Deus manifesta de modo apropriado, já na presente era, esse resultado redentor final de forma parcial. Como resultado, os cristãos têm trabalhado "como para o Senhor" (Cl 3.23) a fim de desenvolver plantações aprimoradas e resistentes a doenças, plantas que produzam mais alimento na mesma área, frangos, bois e porcos mais saudáveis, e produtos mais agradáveis como laranjas e melancias sem sementes.

De acordo com a evolução teísta, porém, o mundo natural nunca teve uma forma "melhor". Aliás, a natureza em seu presente estado parece ser o melhor mundo natural que Deus poderia ter formado por meio de milhões de anos de evolução teísta. Dessa perspectiva, o mundo natural não está debaixo de maldição divina como resultado de pecado humano. Essa convicção, porém, prejudica o valor de procurar aprimorar a natureza e costuma dissuadir as pessoas de pensar que qualquer parte do mundo natural possa ser má em si mesma, ou seja, algo que devamos procurar mudar. Talvez a natureza já esteja em seu estado máximo de aprimoramento?

F. Conclusão

A evolução teísta, como é definida por seus defensores mais respeitados no presente, envolve uma negação de doze acontecimentos específicos registrados em Gênesis 1—3. O posicionamento desses capítulos no início de Gênesis, a ausência de marcadores literários para sinalizar aos leitores que esse texto deva ser entendido de modo figurado e a forma natural em que os capítulos posteriores de Gênesis pressupõem que Gênesis 1—3 seja narrativa histórica confiável fornecem evidências convincentes de que se pretende que Gênesis 1—3 seja considerado um registro histórico de acontecimentos que ocorreram de fato. Ademais, todos esses doze acontecimentos são confirmados ou ficam implícitos em diversas partes de outros quatro livros do Antigo Testamento e de dez livros do Novo Testamento.

Uma vez que a evolução teísta nega a historicidade desses doze acontecimentos, também nega ou prejudica onze doutrinas cristãs relevantes. Em resumo, a crença na evolução teísta é incompatível com a veracidade da Bíblia e com várias doutrinas fundamentais da fé cristã.

[1] Essa definição de evolução teísta foi redigida pelos editores da presente obra como resumo conciso do conceito ao qual nos opomos. Em minha “Introdução”, apresentei várias citações de autores que apoiam a evolução teísta com esse sentido (p. 68), e essas citações fornecem explicações mais detalhadas sobre o que esse ponto de vista abrange.

[2] É possível que “pó” em Gênesis 2.7 se refira a um conjunto de diferentes tipos de materiais inanimados da Terra. Minha argumentação neste capítulo não depende desse detalhe interpretativo. Veja mais considerações sobre o termo hebraico para “pó” feitas por John Currid nas p. 878-9.

[3] É possível que a “costela” tenha sido acompanhada de outras substâncias materiais tiradas do corpo de Adão, pois o próprio Adão diz: “Esta, enfim, é osso de meus ossos e carne de minha carne”

(Gn 2.23). Minha argumentação geral neste capítulo não é influenciada por essa diferença. Veja mais considerações sobre o termo hebraico para “costela” nas p. 812-5 e 869-70.

[4] Alguns defensores da evolução teísta talvez digam que os seres humanos antes de Adão e Eva não tinham consciência moral humana, mas ainda assim reconhecem que esses seres humanos faziam coisas egoístas e violentas e adoravam uma porção de divindades, coisas que, de acordo com o padrão moral da Bíblia, seriam consideradas moralmente perversas.

[5] Alguns dos autores na seção de ciência e filosofia da presente obra talvez não concordem com minha interpretação específica de todas as passagens bíblicas que cito como contradição desses doze pontos, por exemplo, mas ainda assim concordariam que Gênesis 1—3 apresenta uma narrativa histórica incompatível com a evolução teísta em vários aspectos.

[6] C. John Collins, “Response from the old-Earth view”, in: Matthew Barrett; Ardel B. Caneday, orgs., Four views on the historical Adam (Grand Rapids: Zondervan, 2013), p. 74; tb. p. 248.

[7] Neste capítulo, uso negrito e itálico nas referências de todos os textos bíblicos que confirmam a historicidade do detalhe específico de Gênesis 1—3 que está sendo discutido. O objetivo é fornecer uma rápida visão geral da natureza extensa do testemunho bíblico a respeito desses capítulos em Gênesis. Não está em jogo apenas a veracidade de um ou dois versículos (embora esse fato, por si mesmo, seria relevante), mas a confiabilidade dos muitos versículos que confirmam vários temas entretecidos em toda a textura da história bíblica.

[8] Veja as p. 873-80 para a argumentação detalhada de John Currid de que Gênesis 2 deve ser entendido como recapitulação pormenorizada de Gênesis 1, e não como relato contraditório ou como narrativa de acontecimentos posteriores.

[9] Alguém talvez levante a objeção de que o versículo significa apenas que Adão estava sozinho no jardim, mas que havia milhares de outros seres humanos fora do jardim (cf. John H. Walton, The lost world of Adam and Eve: Genesis 2–3 and the human origins debate [Downers Grove: InterVarsity, 2015], p. 109) [edição em português: O mundo perdido de Adão e Eva: o debate sobre a origem da humanidade e a leitura de Gênesis, tradução de Rodolfo Amorim Carlos de Souza (Viçosa: Ultimato, 2016)]. No entanto, essa é uma proposta improvável, pois, nesse caso, a criação especial de Eva seria desnecessária, pois Deus poderia simplesmente ter tomado uma mulher de fora do Éden e a trazido para o jardim.

[10] Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 60-1, prefere traduzir esse versículo por "Mas para o homem" em vez de "para Adão", o que corroboraria sua ideia de que o homem em Gênesis 1 e 2 é um "arquétipo", mas ele reconhece que precisa alterar a pontuação do Texto Massorético (mudar o le- indefinido para lā- definido) a fim de traduzir o texto dessa forma. A maioria das traduções (ESV, NASB, NIV, NET, KJV, NKJV) prefere "Adão" nesse versículo, seguindo o Texto Massorético. Walton também prefere a tradução "homem" em lugar de "Adão" em Gênesis 3.17 e 21, mas o texto massorético e a maioria das traduções traz "Adão" também nesses versículos.

[11] C. John Collins apresenta uma longa argumentação segundo a qual "Gênesis 1—11 é uma unidade no nível literário"; veja C. John Collins, "A historical Adam: old-Earth creation view", in: Barrett; Caneday, Four views on the historical Adam, p. 155-7.

[12] Mesmo que haja lacunas nas genealogias, de forma que apenas determinados indivíduos são mencionados, a intenção ainda é de que constituam registros históricos precisos que citam o nome de pessoas reais. Com respeito a Gênesis 5.1,2, C. John Collins observa: "a ideia de que Adão e Eva são apresentados como um par específico, os primeiros pais de toda a humanidade, é bastante difundida na literatura exegética" (C. John Collins, Did Adam and Eve really exist?: who they were and why you should care (Wheaton: Crossway, 2011), p. 57.

[13] Francis Collins, The language of God (New York: Free Press, 2006), p. 206; tb. 150, 151, 175, 207 [edição em português: A linguagem de Deus: um cientista apresenta evidências de que ele existe, tradução de Giorgio Cappelli (São Paulo: Gente, 2007)].

[14] Há alguns versículos poéticos, como Gênesis 1.27, 2.23 e 3.14-19, mas até mesmo eles relatam fatos históricos usando uma forma de expressão poética, como é o caso aqui:

E Deus criou o homem à sua imagem,

à imagem de Deus o criou;

homem e mulher os criou (Gn 1.27).

[15] Veja a p. 872.

[16] Sou grato a meu amigo Leland Ryken (professor emérito de inglês no Wheaton College) por uma conversa por telefone em que ele explicou essa característica das alegorias.

[17] Dennis R. Venema; Scot McKnight, Adam and the genome: reading Scripture after genetic science (Grand Rapids: Brazos, 2017), p. 107-8, 118, 145-6.

[18] Ibidem, p. 108, cf. p. 158, 169.

[19] Ibidem, p. 147-69.

[20] Ibidem, p. 189, grifo do autor em “como os judeus de sua época”.

[21] Algumas versões traduzem por “Este é o relato de…” (é o caso da NASB, NIV, NET, NLT).

[22] Veja p. 879-80 e 903-4. Como Waters destaca, Mateus parece associar seu Evangelho aos relatos de Gênesis quando começa o Evangelho com as palavras “Livro da genealogia de Jesus Cristo, Filho de Davi, Filho de Abraão” (1.1).

[23] Gordon Wenham, “Genesis 1–11 as protohistory”, in: Charles Halton, org., Genesis: history, fiction, or neither? Three views on the Bible’s earliest chapters (Grand Rapids: Zondervan, 2015), p. 85, 95, grifo do autor. Wenham foi autor de Gênesis 1–15 e Gênesis 16–50, os dois volumes de Word Biblical Commentary on Genesis (Waco: Word, 1987, 1994).

[24] James Hoffmeier, “Genesis 1–11 as history and theology”, in: Charles Halton, org., Genesis: history, fiction, or neither? (Grand Rapids: Zondervan, 2015), p. 30, 32, grifo do autor.

[25] Veja p. 904-5 para a discussão por Guy Waters da natureza histórica necessária dessa base para o casamento como Jesus a declara nessa passagem.

[26] As palavras de Jesus em Mateus 19.4: ἄρσεν καὶ θῆλυ ἐποίησεν αὐτούς, são uma citação exata, palavra por palavra, da tradução da Septuaginta de Gênesis 1.27.

[27] Veja p. 892-4 para a discussão de Waters sobre a genealogia em Lucas.

[28] Veja a discussão mais detalhada de Atos 17.26 por Guy Waters nas p. 894-5, em que ele mostra que “um só homem” deve ser Adão.

[29] Denis Lamoureux escreve em um artigo publicado no site BioLogos: “Será que o apóstolo cria que Adão era uma pessoa real? Claro que sim. Paulo era um judeu do primeiro século d.C. e, como todo judeu ao seu redor, aceitava a historicidade de Adão. […] É compreensível por que a maioria dos cristãos acredita que Adão foi uma figura histórica real. É exatamente isso que as Escrituras declaram tanto no Antigo como no Novo Testamento (Denis

Lamoureux, “Was Adam a real person? Part 3”, BioLogos [September 17, 2010], disponível em: http://biologos.org/blogs/archive/was-adam-a-real-person-part-3). Apesar do fato de Lamoureux considerar que a Bíblia diz isso, ele próprio não acredita que Adão tenha existido: “Minha conclusão principal neste livro é clara: Adão nunca existiu, e esse fato não tem absolutamente nenhum impacto sobre as crenças fundamentais do cristianismo” (Denis Lamoureux, “Was Adam a real person, Part 2”, BioLogos [September 11, 2010], disponível em: http://biologos.org/blogs/archive/was-adam-a-real-person-part-2, que cita uma declaração resumida de Lamoureux extraída de seu livro Evolutionary creation [Eugene: Wipf & Stock]).

[30] Para uma discussão sobre as interpretações alternativas de John Walton desse versículo e do versículo a respeito da criação de Eva a partir da costela de Adão, vejas as próximas duas seções deste capítulo.

[31] Veja p. 878. Vern Poythress observa corretamente que “pó da terra” simplesmente “aponta para os elementos materiais comuns que constituem seu corpo” (Poythress, Did Adam exist? Christian answers to hard questions [Phillipsburg: P&R, 2014], p. 16).

[32] Ludwig Koehler; Walter Baumgartner; Johann J. Stamm, The Hebrew and Aramaic lexicon of the Old Testament, organização e tradução para o inglês sob supervisão de Mervyn E. J. Richardson (Leiden: Brill, 1994-2000), p. 723, 5 vols.

[33] Como evidência, ele aponta para outros versículos em que o verbo hebraico para “formado” (heb., yātsar) “é usado de várias maneiras não materiais”, como para a formação de dias e a formação de acontecimentos por ocorrer (Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 71). Trata-se, contudo, de um erro exegético da parte de Walton, pois ele não dá atenção suficiente para o contexto específico: quando o verbo é usado em contextos que especificam o material empregado e o objetivo formado (como em Gn 2.7), e quando ambos são itens físicos, evidentemente a referência é à criação material.

C. John Collins diz: “A discussão de Walton do verbo em Gênesis 2.7 (“formar”) carece do rigor léxico apropriado. Sem dúvida, é possível formar outras coisas (como em Zc 12.1); mas a estrutura sintática específica em Gênesis 2.27 emprega o que alguns chamam duplo acusativo, comum para verbos que denotam fazer ou preparar: o primeiro acusativo (‘o homem’) é o objeto do verbo, aquilo que é feito; o segundo acusativo (‘pó da terra’) é o material do qual ele é feito” (Collins, “Response from the old-Earth view”, in: Barrett; Caneday, Four views on the historical Adam, p. 129).

[34] Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 73.

[35] Veja os argumentos de John Currid que mostram as ligações estreitas entre Gênesis 1 e Gênesis 2 (p. 873-80).

[36] Christopher Shaw, um dos editores de ciências da presente obra, ressaltou para mim o fato interessante de que a costela é um dos poucos ossos do corpo humano que pode ser removido sem perda relevante de função. Também destacou uma carta ao editor publicada no American Journal of Hematology que observava: “A costela, de modo específico, representa um tipo anatômico de osso longo com um amplo componente esponjoso rico em medula óssea hematopoiética, com células-tronco multipotentes, pluripontentes e unipotentes” (Francesco Callea; Michelle Callea, “Adam’s rib and the origin of stem cells”, American Journal of Hematology 86, n. 6 (2011): 529; disponível em: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajh.22005/full, acesso em: 7 ago. 2020).

[37] Walton defende a tradução “tomou um dos lados de Adão” em vez de “uma de suas costelas”; logo, o texto significa que Deus “cortou Adão ao meio” (Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 78-9). O termo hebraico tsēlā‘ pode significar “costela” ou “lado”, dependendo do contexto, mas a expressão “fechou o lugar com carne” indica a remoção de uma parte menor de Adão, e não de um lado inteiro. Essa ideia é mais apropriada para o contexto, em que logo depois Adão é capaz de funcionar normalmente (não como meia pessoa) e receber de bom grado a Eva, a dádiva dada por Deus. O mesmo

termo hebraico tsēlā‘ é usado em outras passagens para se referir às varas de madeira que sustentam o tecido do Tabernáculo (Êx 26.26; 36.31) ou às tábuas de madeira que Salomão usa para revestir o interior do Templo (1Rs 6.15). Esse mesmo termo é usado com o significado “costela” na literatura rabínica: veja Marcus Jastrow, A dictionary of the Targumim, the Talmud Babli and Yerushalmi, and the Midrashic literature (New York: Judaica, 1971), p. 1285. Na expressão “tomou uma de suas costelas”, a tradução “costelas” aparece na ESV, RSV, NRSV, NASB, NIV, NLT, CSB, NKJV, KJV (não encontrei nenhuma versão que traga “lados”).

[38] Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 80.

[39] Veja mais considerações dessa passagem por Guy Waters nas p. 896.

[40] A declaração de Paulo de que “Adão foi formado primeiro” emprega o verbo grego plassō, “formar, moldar”, mesmo verbo que a Septuaginta usa em Gênesis 2.7, “o Senhor Deus formou o homem do pó da terra”.

[41] De acordo com John Walton, “bom” (hebraico tôb) em Gênesis 1.31 não deixa implícita ausência de pecado ou sofrimento, pois “na realidade, o termo nunca transmite o sentido de perfeição não adulterada e imaculada” (Lost world of Adam and Eve, p. 53). Seu argumento, contudo, não é persuasivo, pois (1) este é um contexto singular, anterior à Queda, diferente dos contextos depois da Queda em que o termo ocorre adiante; (2) esse versículo fornece uma avaliação daquilo que é “muito bom” aos olhos de um Deus infinitamente santo, e não aos olhos de seres humanos pecadores; (3) de modo inexplicável, Walton considera apenas o termo tôb, “bom”, e não a expressão enfática tôb me’od, “muito bom”, que ocorre nesse versículo. É impensável que Deus olharia para um mundo repleto de mal moral e o declarasse “muito bom”.

[42] Veja a discussão extensa dessa passagem apresentada por Guy Waters nas p. 917-8 da presente obra, especialmente suas implicações para a origem do pecado humano.

[43] John Walton diz: “Evidências antropológicas a favor da violência nas primeiras populações consideradas humanas mostra que nunca houve um tempo em que o comportamento pecaminoso (= no mínimo o mal pessoal) não estivesse presente” (Lost world of Adam and Eve, p. 154).

[44] Denis Alexander diz: “A maioria dos estudiosos diz que ‘Adão’ em Oseias 6.7 se refere a um lugar, e não a uma pessoa” (Denis Alexander, Creation or evolution: do we have to choose?, 2. ed. [Oxford: Monarch, 2014], p. 475, nota 164 [edição em português: Criação ou evolução: precisamos escolher?, tradução de Elildo Carvalho Jr (Viçosa: Ultimato, 2017)]). Ele não fornece nenhuma base para essa afirmação. A tradução “como Adão” (que se refere a Adão como uma pessoa) aparece nas versões ESV, NASB, NLT e CSB, enquanto a tradução “em Adão” ocorre na NIV, NET, RSV e NRSV.

A nota da ESV Study Bible diz: “a quem ou a quê ‘Adão’ se refere? Muitos comentaristas propõem uma localidade geográfica. A dificuldade é que não há registro de uma quebra da aliança em um lugar chamado Adão. […] E é necessário o questionável expediente de entender que a preposição ‘como’ (Heb. ke-) significa ‘em’. […] É mais apropriado entender ‘Adão’ como nome do primeiro homem (ESV Study Bible [Wheaton: Crossway, 2008], p. 1631).

[45] Embora Eva tenha pecado primeiro na narrativa de Gênesis 3, Paulo focaliza o pecado de Adão, pois, ao que parece, somente ele tinha um papel representativo com respeito a toda a raça humana, papel do qual Eva não participava. De modo semelhante, em outra passagem Paulo diz: “Pois, assim em Adão todos morrem, do mesmo modo em Cristo todos serão vivificados” (1Co 15.22).

[46] Veja p. 927-30 para a resposta de Guy Waters à afirmação de Walton de que Romanos 5 significa apenas que as pessoas não eram responsáveis por seu pecado antes de Adão.

[47] Guy Waters trata dessa passagem em mais detalhes nas p. 896-8.

[48] Veja a discussão dessa passagem por Guy Waters, p. 898-91.

[49] Veja a discussão dessa passagem por Guy Waters e suas implicações para a morte humana, p. 917-20.

[50] Veja a discussão dessa passagem por Guy Waters e suas implicações para a morte humana, p. 920-6.

[51] Veja, e.g., Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 144; tb. p. 72-7 e 159.

[52] Veja as p. 913-36. Waters afirma que os defensores da evolução teísta não explicam adequadamente, de uma forma coerente com o ensino do Novo Testamento, como Adão pode representar toda a raça humana se nem todos os seres humanos são descendentes dele.

[53] Defensores da evolução teísta afirmam, com frequência, que creem no envolvimento contínuo e providencial de Deus em toda a criação, mas não querem dizer com isso que Deus interveio nas ações do Universo material, ou as dirigiu de algum modo, mas que Deus sustentou os materiais do Universo para que agissem continuamente de acordo com as propriedades físicas com as quais foram inicialmente criados. Denis Alexander fala dos “preciosos materiais que Deus tão cuidadosamente criou nos últimos momentos das estrelas que explodiram” e diz que é errado negar que tenham “a potencialidade de produzir vida” (Creation or evolution, p. 436). Mas se a matéria, ao agir apenas de acordo com suas propriedades criadas, é capaz de criar vida, não haveria necessidade de Deus agir repetidamente no mundo natural, de uma forma distinta da providência comum, para criar diferentes espécies de seres vivos, como Gênesis 1 mostra que ele faz.

[54] Karl Giberson; Francis Collins, The language of science and faith (Downers Grove: InterVarsity, 2011), p. 115.

[55] John Lennox, Seven days that divide the world: the beginning according to Genesis and science (Grand Rapids: Zondervan, 2011),

p. 161, 170-1.

[56] Veja a discussão mais detalhada dessa passagem por Guy Waters, p. 906-7.

[57] A "Declaração de Chicago sobre a Hermenêutica Bíblica" adotada na II Conferência organizada pelo Conselho Internacional de Inerrância Bíblica, realizada de 10 a 13 de novembro de 1982, incluiu, apropriadamente, a seguinte declaração: "NEGAMOS que categorias genéricas que negam a historicidade possam ser corretamente impostas às narrativas bíblicas que se apresentam como relatos factuais" (Artigo XIII), citado de Earl Radmacher; Robert Preus, orgs., Hermeneutics, inerrancy, and the Bible: papers from ICBI Summit II (Grand Rapids: Zondervan, 1984), p. 884.

[58] A literatura da evolução teísta recorre, com frequência, à ideia de que Deus "adaptou" suas palavras ao conhecimento científico da época a fim de se comunicar devidamente. Veja Denis Lamoureux, "No historical Adam: evolutionary creation view", in: Barrett; Caneday, Four views on the historical Adam, p. 54, 57; Alexander, Creation or evolution, p. 55-6. A coerência dessa ideia com a crença na plena veracidade da Bíblia depende do que se quer dizer com "adaptação". Se significa que Deus, por meio de autores humanos, usou linguagem e conceitos que seriam entendidos pelos leitores iniciais, não nega a veracidade daquilo que é dito nas Escrituras. Se, contudo, significa que Deus, nas Escrituras, declarou ideias antigas que, na realidade, eram falsas (como a de que o céu é uma cúpula sólida), esse conceito não é coerente com a veracidade de toda a Bíblia.

[59] Veja Francis Schaeffer, The great evangelical disaster (Westchester: Crossway, 1984), p. 43-51.

[60] Alexander, Creation or evolution, p. 287. Mais adiante, ele acrescenta: "Atacar a evolução causa dissensão e divide a comunidade cristã" (p. 462).

[61] Denis Lamoureux, e.g., diz: “Desejo apenas que os evangélicos tenham consciência de que existem cristãos nascidos de novo que amam o Senhor Jesus e que não creem que houve um primeiro homem chamado ‘Adão’” (Lamoureux, “No historical Adam”, p. 38). Não tenho motivo para duvidar da declaração de Lamoureux, mas não faz com que esse seja um assunto secundário. A questão não é se muitos adeptos da evolução teísta são, eles próprios, cristãos nascidos de novo, mas se suas crenças enfraquecem a confiança na veracidade da Bíblia e trazem importantes consequências prejudiciais para a igreja.

[62] Giberson; Collins, Language of science and faith, p. 108.

[63] Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 21; veja também p. 188. Perguntar se a Bíblia revela novas informações a respeito do funcionamento do mundo natural é fazer a pergunta errada. A questão é se a Bíblia é verdadeira em tudo o que afirma a respeito do mundo natural. O fato espantoso é que não há na Bíblia nenhuma declaração a respeito do mundo natural que seja cientificamente falsa (quando interpretada conforme os princípios corretos de exegese histórico-gramatical). Embora a Bíblia tenha sido escrita por vários autores em diversas culturas antigas durante um período de 1.500 anos (aproximadamente 1400 a.C. a 90 d.C.), nada que ela declara como verdade foi refutado por parâmetros modernos de arqueologia, história e investigação científica, como fica evidente pelos muitos livros evangélicos atuais que defendem de modo criterioso a inerrância da Bíblia. A Bíblia contrasta nitidamente com outros textos antigos em sua impressionante ausência de declarações falsas.

[64] Alguns de nossos amigos que defendem a evolução teísta objetam que não desejam apresentar uma argumentação do “Deus das lacunas”, o tipo de argumentação que requer a crença na atividade de Deus como explicação para ocorrências que, no momento, os cientistas não são capazes de explicar. Francis Collins diz: “A fé que coloca Deus nas lacunas do entendimento atual a respeito do mundo natural pode estar rumando para uma crise caso

avanços na ciência preencham essas lacunas" (Collins, Language of God, p. 93; veja também p. 95, 193-5). Minha argumentação ao longo de todo este capítulo, contudo, não afirma que precisamos de Deus como explicação para acontecimentos que a ciência não é capaz de explicar no presente. Antes, argumento que devemos crer na Bíblia, qualquer que seja o assunto sobre o qual ela discorre, o que abrange a origem dos seres vivos, a origem dos seres humanos, a história dos primórdios da Terra e dos seres humanos na Terra.

[65] Lamoureux, "No historical Adam", p. 49, 51, 61.

[66] Ibidem, p. 60.

[67] Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 201. Ele não leva em conta a possiblidade óbvia de que os autores bíblicos usassem "coração" como forma metafórica de se referirem ao centro de nossas emoções e convicções mais profundas, e não como alusão ao coração físico literal.

[68] Giberson; Collins, Language of science and faith, p. 101; veja também p. 208.

[69] Não tratarei dessas passagens em detalhes aqui, mas os leitores interessados podem consultar obras de referência de uso corrente como a ESV Study Bible, ou D. A. Carson, org., NIV Zondervan Study Bible (Grand Rapids: Zondervan, 2015), bem como diversos comentários amplamente usados.

[70] Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 201-2. Em outro texto, Walton diz que alguém que negasse que Adão e Eva foram os primeiros seres humanos e ancestrais de toda a humanidade, e também negasse que houve descontinuidade material entre Adão e outras espécies, ainda assim "não poderia ser acusado de rejeitar a Bíblia ou a fé" (John H. Walton, "A historical Adam: archetypal creation view", in: Barrett; Caneday, Four views on the historical Adam, p. 113).

[71] Wayne Grudem, Systematic theology (Leicester, Reino Unido/Grand Rapids: Zondervan, 1994), p. 91. Embora estas sejam minhas palavras, esse entendimento da inerrância não é ideia minha; antes, é coerente com aquilo em que os cristãos evangélicos creem há séculos a respeito da veracidade da Bíblia.

[72] "Declaração de Chicago sobre a Inerrância Bíblica", Alliance of Confessing Evangelicals, disponível em: http://www.alliancenet.org/the-chicago-statement-on-biblical-inerrancy, acesso em: 7 ago. 2020. O regimento interno da Evangelical Theological Society pede aos membros que consultem a Declaração de Chicago sobre a Inerrância Bíblica para entender "a intenção e o significado da referência à inerrância bíblica na Base Doutrinária da ETS" ("Regimento Interno", The Evangelical Theological Society, veja item 12, disponível em: http://www.etsjets.org/about/bylaws, acesso em: 7 ago. 2020).

[73] Defensores da evolução teísta afirmam que "não se trata de um processo aleatório". Giberson e Collins dizem: "Enfatizamos que não há nada de aleatório no fato de um organismo mais devidamente adaptado a seu ambiente ter mais êxito reprodutivo. Essa é uma trajetória ordenada e previsível em direção à melhor adaptação" (Language of science and faith, p. 38).

Esse não é, contudo, o argumento que desenvolvo aqui. Ninguém está dizendo que se trata de um processo "aleatório" por meio do qual as criaturas que sobrevivem são as mais capazes de sobreviver. A proposição de aleatoriedade não diz respeito a quais animais sobrevivem, mas à força propulsora por trás das mutações benéficas que (de acordo com a evolução) causam o desenvolvimento de novos tipos de animais. Ainda é fato que, de acordo com a teoria evolutiva, essas mutações são aleatórias. Os próprios Giberson e Collins dizem depois no mesmo livro: "O processo de evolução é impulsionado, em grande parte, por mutações aleatórias; portanto, certamente parece possível que a Terra pudesse ter sido o lar de um conjunto inteiramente distinto de seres vivos" (p. 198, grifo do autor).

[74] Quero agradecer a Casey Luskin do Discovery Institute por suas sugestões que fortaleceram consideravelmente esta seção.

[75] “This is my Father’s world”, de Maltbie D. Babcock, 1901.

[76] Alguns defensores da evolução teísta dirão que o ajuste fino do Universo para torná-lo adequado para sustentar a vida humana é evidência da existência de Deus, e concordamos, mas esse tipo de evidência com base na física e química modernas, desconhecido dos leitores antigos, não era o que Paulo tinha em mente ao falar das “coisas criadas” em Romanos 1.20. Sem dúvida, para ele todos os seres vivos faziam parte das “coisas criadas”, uma alusão evidente a Gênesis 1.31: “ E Deus viu tudo quanto havia feito [LXX poieō, verbo cognato de poiēma em Rm 1.20], e eis que era muito bom”.

[77] Observe que Paulo lança mão da experiência comum das pessoas de “chuvas do céu e estações frutíferas” no mundo natural como testemunho de um “Deus vivo, que fez o céu, a terra, o mar e tudo o que há neles” (At 14.15-17). Salmos 104.24 proclama que as “criaturas” que enchem a Terra são evidência da sabedoria de Deus: “Com sabedoria fizeste todas elas”.

[78] Giberson; Collins, Language of science and faith, p. 199-200, grifo do autor.

[79] Alexander, Creation or evolution, p. 436.

[80] Lennox, Seven days, p. 176.

[81] Veja p. 913-36.

[82] Scot McKnight, in: Venema; McKnight, Adam and the genome, p. 93, 100, 145-6.

[83] Ibidem, p. 187.

[84] Ibidem, p. 186.

[85] Veja p. 913-36.

28

A evolução teísta é incompatível com os ensinamentos do Antigo Testamento

John D. Currid

“Não há nada novo debaixo do Sol” Eclesiastes 1.9

RESUMO

Este capítulo investiga de que maneiras a evolução teísta é incompatível com os ensinamentos do Antigo Testamento. O capítulo examina em detalhes Gênesis 1—3 e refuta cinco das explicações alternativas mais comuns propostas pelos defensores da evolução teísta: (1) o “modelo funcional” de Gênesis 1—3; (2) a ideia de que Gênesis 1—3 é um “mito”; (3) a ideia de que Gênesis 1—3 deve ser entendido como “literatura figurada e teológica”; (4) a interpretação do “esquema sequencial”, segundo a qual os acontecimentos de Gênesis 2 ocorreram muito depois de Gênesis 1; e (5) a interpretação da “etiologia como metodologia”, segundo a qual Gênesis 1—3 foi escrito não como história factual, mas como explicação para certos elementos que observamos no mundo

(embora a explicação não precise registrar acontecimentos históricos reais). Vários aspectos do texto de Gênesis 1—3 mostram que essas explicações alternativas não são convincentes.

. . . . .

Em 1884, o dr. James Woodrow, professor da cátedra Perkins de Ciências Naturais e sua relação com a religião revelada, no Columbia Seminary em Columbia, Carolina do Sul, foi convidado pelo conselho do seminário para dar uma palestra sobre a evolução e a Bíblia.[1] Woodrow lecionava no Columbia Seminary desde 1861, e suas ideias a respeito de questões da Criação tinham se desenvolvido ao longo de mais de vinte anos nessa instituição. Ele simplesmente havia se tornado mais convicto daquilo que, a seu ver, eram as evidências científicas a favor da teoria evolutiva. Em 1883, Woodrow havia feito a seguinte declaração:

A Bíblia não ensina coisa alguma sobre o método de Deus na Criação e, portanto, não constitui uma contradição à palavra de Deus ensinar que ele pode ter formado os seres superiores a partir de seres inferiores por meio de diferenciações sucessivas; e várias séries de fatos, mais ou menos independentes entre si, parecem indicar que esse foi o método que ele escolheu.[2]

Em sua palestra, Woodrow reconheceu que havia mudado seu posicionamento; antes, havia acreditado que a evolução não era verdadeira, mas tinha passado a crer que provavelmente era verdadeira. Concluiu o seguinte: “Estou propenso a crer que aprouve a Deus, o Criador todo-poderoso, criar formas orgânicas presentes e intermediárias passadas não de modo direto, mas de modo indireto”.[3]

Com referência à humanidade, Woodrow afirmou que somente a alma do ser humano era criação direta. Seu corpo, em contrapartida, veio do “pó” (Gn 2.7). Argumentou que esse ato criador deixa espaço para diversas interpretações, e que talvez “pó” se refira simplesmente a um material preexistente. Portanto, é possível que a humanidade seja descendente de algum tipo de ancestral animal.

Essa palestra de Woodrow gerou enorme controvérsia e produziu uma divisão dentro da Southern Presbyterian Church. O conselho do Columbia Seminary, que havia convidado Woodrow a dar a palestra, reuniu-se para considerar seu posicionamento a respeito das origens. De acordo com Frank Smith, o conselho concluiu

que, embora não concorde com a crença dele a respeito do modo provável pelo qual o corpo de Adão foi criado, nada em suas ideias criteriosamente delineadas sobre a evolução é incompatível com a fé.[4]

Os tribunais da Igreja Presbiteriana não foram tão clementes. Depois de uma discussão complicada e detalhada e de uma controvérsia nos sínodos, a questão chegou à Assembleia Geral em 1886. A Assembleia debateu o tema por cinco dias. No final, votou com grande maioria, 137 a 13, que “Adão e Eva foram criados, de corpo e alma, por atos diretos do poder de Deus” e que o corpo de Adão foi formado “sem ancestralidade humana de qualquer espécie”.[5]

Outra providência tomada pela Assembleia Geral foi recomendar aos quatro sínodos encarregados do Columbia Seminary que o dr. Woodrow fosse exonerado de seu cargo de ensino (65 votos a favor e 25 contra).[6] Por fim, ele foi demitido do seminário. No entanto, foi-lhe permitido continuar na função de ministro presbiteriano ordenado em situação regular, pois, quando foi julgado em 1886 pelo

Presbitério de Augusta (Georgia), foi inocentado da acusação de heresia pela grande maioria dos presbíteros.

A igreja evangélica de hoje enfrenta controvérsias cada vez maiores sobre a relação entre a ciência e a Bíblia, em especial sobre a ideia da evolução teísta.[7] Mas, como podemos observar com base no que ocorreu com o dr. Woodrow há mais de 130 anos, em seu cerne, essa discussão não é novidade. A relação entre a Bíblia e a ciência, especialmente com respeito às origens, ocupa o primeiro plano das discussões desde meados do século 19. Talvez os argumentos hoje sejam mais nuançados, mas as questões fundamentais são as mesmas. A diferença hoje, a meu ver, é que existe uma aceitação cada vez maior da evolução teísta (ou da "criação evolutiva", como é chamada com frequência) nos meios evangélicos e que essa aceitação continua a crescer.

Alguns estudiosos evangélicos juntaram-se ao grupo que defende a evolução teísta. Bruce Waltke, professor emérito de Antigo Testamento no Knox Theological Seminary, fez um vídeo para o site BioLogos em que afirmou que a evolução é compatível com o cristianismo evangélico ortodoxo. No vídeo, cujo título é "Por que a igreja deve aceitar a evolução?", Waltke adverte que, se a igreja não aceitar a evolução, corre o risco de se tornar "uma seita", "um grupo esquisito", "sem credibilidade" e "marginalizada".[8] Peter Enns e John Walton, ambos estudiosos do Antigo Testamento extremamente respeitados, fizeram contribuições consideráveis em favor da criação evolutiva no site BioLogos e em outros escritos. Esses homens são conceituados exegetas do Antigo Testamento, e seu trabalho precisa ser levado a sério e discutido. Tremper Longman, professor da cátedra Robert H. Gundry de Estudos Bíblicos do Westmont College, encaixa-se perfeitamente nesse grupo.[9] Em uma postagem de blog de 2014, Longman concluiu: "Parece-me, contudo, que há bons argumentos, especialmente com base em evidências genéticas, de que Deus usou a evolução. Por isso apoio uma perspectiva criacionista evolutiva".[10] Longman também faz parte do conselho deliberativo da organização BioLogos.

Outros que não são estudiosos do Antigo Testamento, mas que exercem grande influência nos meios evangélicos também se manifestaram a favor da criação evolutiva. O pastor Tim Keller da Presbyterian Church in America, por exemplo, escreveu um artigo para o BioLogos chamado “Criação, evolução e os leigos cristãos”, no qual, no mínimo, ele parece simpatizar com o ponto de vista da evolução teísta.[11] O estudioso do Novo Testamento N. T. Wright é explícito em seu apoio à criação evolutiva.[12] Meu objetivo aqui não é apenas citar nomes, mas mostrar que o movimento da criação evolutiva está mais forte do que nunca e tem invadido o pensamento evangélico atual.[13]

Neste capítulo, desejo considerar alguns dos desdobramentos mais recentes na discussão sobre os primeiros capítulos de Gênesis e, especialmente, sobre as origens humanas nos estudos do Antigo Testamento. Examinarei cinco modelos propostos por defensores da evolução teísta com o propósito de explicar de que maneira Gênesis 1—3 pode ser interpretado como um texto compatível com a evolução teísta:

O modelo funcional

Gênesis 1—3 como mito

Gênesis 1—3 como literatura figurada e teológica

O esquema sequencial

Etiologia como metodologia

I. O modelo funcional: Gênesis 1—3 diz respeito a funções, não a origens

Talvez o defensor mais proeminente da evolução teísta entre os estudiosos evangélicos do Antigo Testamento seja John Walton, professor de Antigo Testamento do Wheaton College. Walton escreveu extensivamente sobre a natureza do relato hebraico da Criação em Gênesis 1—3.[14] De modo geral, ele propõe que esses capítulos dizem respeito à atribuição de papéis e funções aos vários elementos do Universo, e não às origens históricas do Universo.[15]

Walton destaca muito bem a presença da preocupação com funções em Gênesis 1—3, e concordo com ele que essa preocupação exista no texto. No entanto, discordo da proposição em seus escritos de que Gênesis 1—3 não tenha relação alguma com as origens materiais, e que diga respeito somente à definição de funções. Desejo concentrar-me em um aspecto fundamental desse modelo.[16]

Uma peça-chave do esquema de Walton é a proposição de que Gênesis 1—3 é um texto do antigo Oriente Próximo e, como tal, é semelhante a outros relatos de criação da Antiguidade. Para ele, o interesse principal dos relatos de criação do antigo Oriente Próximo está na função, e não nas origens materiais. Portanto, como esses textos, Gênesis 1 diz respeito meramente à função e ao papel dos diversos elementos do Universo. Essa interpretação se estende a Gênesis 2 que, de acordo com ele, não ensina a criação material da humanidade, mas trata, na verdade, da natureza da função e do propósito da humanidade no mundo.

No que diz respeito à nossa discussão neste livro, o argumento de Walton tem uma consequência importante: se os capítulos iniciais de Gênesis não tiverem relação alguma com as origens materiais do Universo, o que abrange a origem da humanidade, então o conflito histórico entre ciência e Bíblia a respeito da natureza das origens do mundo físico é irrelevante. Em outras palavras, os primeiros capítulos de Gênesis não estariam verdadeiramente interessados em origens materiais e, portanto, não haveria conflito algum entre eles e a ciência.

Minha intenção é testar a ideia de Walton sobre o plano e o propósito dos relatos de criação do antigo Oriente Próximo e

verificar se seu posicionamento tem base sólida. Em termos simples, a pergunta é: “Teriam os relatos de criação do antigo Oriente Próximo interesse não somente em funções, mas também nas origens materiais do cosmo e, de modo específico, da humanidade? Ou, em outras palavras, estariam os documentos de criação do antigo Oriente Próximo interessados exclusivamente em funções e papéis dos diversos elementos do cosmo?”.

A. Textos de criação egípcios

Ao tratar de relatos de criação egípcios antigos, a primeira coisa que precisamos entender é que existem muitos deles, e alguns são incompatíveis entre si.[17] O egiptólogo John Wilson expressa essa realidade, quando diz: “É significativo que o plural seja necessário, que não seja possível nos aplicarmos a apenas um relato codificado das origens. Os egípcios aceitavam diversos mitos e não descartavam nenhum deles”.[18] Henri Frankfort chama isso de mente mitopoética, que aceita “a validade de diversas abordagens ao mesmo tempo”.[19] Ademais, é preciso estar ciente de que muitas referências na literatura egípcia à origem do Universo aparecem esporadicamente em contextos diversos, como nos Textos dos Sarcófagos, nos Textos das Pirâmides e em outros lugares. Logo, não existe, por exemplo, um relato único da criação da humanidade; antes, o tema das origens humanas aparece em diversos lugares em uma ampla gama de textos. Siegfried Morenz conclui apropriadamente que há “uma abundância de referências mais ou menos escassas nos mais variados textos, o que nos dá informações bastante desarticuladas sobre os conceitos egípcios do deus-criador e da evolução do mundo (e da vida nele)”.[20] É importante termos essas ideias em mente ao considerarmos os conceitos dos egípcios antigos a respeito da criação.

Depois de extensa investigação desses textos egípcios, minha conclusão é a seguinte: embora os textos de criação egípcios

tenham, de fato, um enfoque em como o Universo opera e como a humanidade funciona dentro dele, isso não exclui o interesse pelas origens da criação material. Fica claro, pelo menos para mim, que as origens materiais são de máxima importância para os egípcios antigos em sua literatura. A origem dos objetos físicos no Universo é um aspecto evidente nos diversos relatos de criação.

1. Criação própria de um deus-criador

Vários textos não apenas descrevem a criação do Universo, mas chegam a retratar o deus-criador se materializando em um ato de criação própria. O Pronunciamento 587 dos Textos das Pirâmides declara:

Louvores a ti, Atom!

Louvores a ti, Khepri, que criou a si mesmo!

Tu te tornaste exaltado neste teu nome Solo Elevado.

Criaste a ti mesmo neste teu nome Khepri.[21]

Esse é um texto antigo datado do final do terceiro milênio (c. 2400-2200) a.C.

Textos de criação egípcios posteriores refletem essa crença de que o deus-criador foi fruto de criação própria. O Texto dos Sarcófagos 714 diz:

Eu [sou] Nu aquele sem igual.

Vim a existir na

Grande Ocasião da inundação, quando vim a existir.

Sou aquele que voou, que se tornou Dbnn

Que está em seu ovo.

Sou aquele que começou ali [em] Nu.

Vejam, o deus do caos veio de mim.

Vejam, sou próspero.

Criei meu corpo em minha glória.

Sou aquele que criou a si mesmo;

Formei-me conforme minha vontade e conforme meu coração.[22]

Essa ideia de que o deus-criador criou a si mesmo é um elemento comum nos textos egípcios de criação, entre eles o Hino do Sol de Haremhab, o Encantamento 601 dos Textos dos Sarcófagos e o Encantamento 85 do Livro dos Mortos.[23] Os textos egípcios antigos se interessavam pela origem do deus-criador e pelo momento em que ele veio a existir.

2. Criação de outros deuses

Muitos textos descrevem, então, os atos do deus-criador de dar existência a deuses inferiores do cosmo, personificados nos

diversos elementos físicos do Universo. Esses atos são retratados de várias maneiras. Alguns textos mostram o deus-criador formando os elementos do cosmo ao expectorar ou cuspir os deuses inferiores.[24] Em outros textos de criação, o deus-criador exala ou espirra os deuses inferiores de suas narinas, como nos Textos dos Sarcófagos 71, 80 e 81. Outro método descrito nos Textos das Pirâmides é a criação por um ato de onanismo (masturbação) do criador (veja Pronunciamento 527). O Encantamento 245 dos Textos dos Sarcófagos faz alusão a esse texto anterior em que o deus Shu diz ao deus-criador Atom: “Esse foi o modo de tua geração: concebeste com tua boca e deste à luz com tua mão no prazer da emissão. Sou a estrela que veio a existir de ambos”.[25] Outra descrição da criação é a teologia menfita do Antigo Império que aparece na Pedra de Xabaca. Fala do deus Ptah, “que fez tudo e deu existência aos deuses”.[26] No texto, Ptah é glorificado porque formou o Universo por meio de sua palavra, ou seja, por simples ordem verbal. Ele falou, e os deuses surgiram.

Essas histórias se mostram explícita e diretamente interessadas em explicar os detalhes da história do Universo físico em seu surgimento. A teogonia egípcia antiga é cosmogônica (explica a origem do Universo), pois cada deus é formado pelo deus-criador como personificação de um elemento da natureza. Como escrevi em outro texto,

Portanto, em alguns mitos o deus-criador produz quatro filhos que correspondem à estrutura básica do Universo: Shu (= ar), Tefnut (= atmosfera), Geb (= terra) e Nut (= céus). Eles, por sua vez, produzem outra geração de deuses que representam elementos da natureza (e.g., Seth = tempestade). Diante disso, não devemos de maneira alguma imaginar que os mitos de criação egípcios descrevem meramente uma criação metafísica ou espiritual.[27]

3. Criação da humanidade

O mesmo aplica-se à criação da humanidade na literatura egípcia. Vários textos se referem a esse acontecimento e ao fato de que a humanidade foi formada de modo especial por um deus-criador. Alguns textos retratam o deus-criador como um oleiro que cria a humanidade ao moldá-la sobre um torno de oleiro ou uma mesa. Por exemplo, o deus-criador Khnum é descrito como alguém "moldando pessoas em seu torno. Ele formou homens".[28] O deus-criador Ptah é representado, de modo semelhante, como um oleiro que forma a humanidade a partir de uma porção de argila.[29] "O homem é argila e palha, e Deus é seu oleiro", é um pronunciamento na Instrução de Amenemope.[30]

Portanto, em contraste com a afirmação de Walton de que Gênesis 1—3, como outros textos do antigo Oriente Próximo, está interessado principalmente na função, e não nas origens, nos textos egípcios há um enfoque considerável nas origens do Universo. O propósito e a função da humanidade na criação não são ideias centrais. Os textos egípcios têm muito mais relação com as origens da humanidade do que com a utilidade e a capacidade dos seres humanos.

B. Um relevante texto da criação mesopotâmico

Entre os textos cosmológicos da Mesopotâmia, talvez o mais importante seja o épico babilônico chamado Enuma Elish.[31] Esse documento dedica espaço considerável a descrever a ordem, a função e o propósito dos diversos elementos da criação. Por exemplo, o propósito da humanidade no Universo é declarado de modo evidente:

Ele será encarregado do serviço dos deuses,

Para que fiquem tranquilos![32]

No entanto, essas descrições não excluem atos descritivos da criação material. Desse modo, a passagem que acabamos de citar começa com as seguintes palavras do deus-criador Marduque:

Sangue eu reunirei e farei existirem ossos,

Estabelecerei um selvagem, “homem” será seu nome.

Verdadeiramente, um homem-selvagem eu criarei.

O texto não evidencia uma lacuna entre a origem (o ato de criação da humanidade) e a função (o lugar do ser humano na ordem da criação). Ambas estão presentes.

O mesmo aplica-se ao restante do Universo, conforme a descrição em Enuma Elish. Embora Walton e outros certamente estejam corretos em dizer que boa parte do texto trata da organização do Universo pelo deus-criador e da atribuição de funções a suas diversas partes, esse texto certamente não deixa de dar atenção às origens materiais. Por exemplo, um elemento fundamental da narrativa é uma batalha cósmica entre os deuses da ordem e os deuses do caos, o que corrobora a afirmação de Walton de que há um interesse pela função. E, no entanto, o início do texto descreve uma situação em que coisas materiais não existiam, e depois diz como vieram a existir por meio da agência divina:

Quando os céus acima não existiam,

E a terra abaixo não tinha sido criada,

Havia Apsu, o primeiro em ordem, seu gerador,

E o demiurgo Tiamat, que deu à luz todos eles;

Misturaram suas águas

Antes que as campinas houvessem coalescido e existisse o leito de juncos,

Quando nenhum dos deuses tinha sido formado

Ou vindo a existir, quando nenhum destino havia sido decretado,

Os deuses foram criados neles.[33]

O caos aquoso retratado neste texto consiste em dois deuses, Apsu e Tiamat, que formam outras divindades por meio de procriação sexual. Cada um dos deuses criados representa um elemento vital do Universo, como o céu, a água e a terra. Essa segunda geração deseja ordem, e não a condição caótica de Apsu e Tiamat. A ordem é vitoriosa em uma grande batalha cósmica. Mais uma vez, o ponto é que o texto diz respeito tanto à ordenação do Universo quanto a suas origens materiais. Averbeck expressa bem essa realidade quando conclui: “Criar uma divisão entre criação material em contraste com a ordenação do cosmo pela atribuição de funções ou papéis é uma dicotomia falsa que não sustenta o peso do texto”.[34]

É interessante que Walton comente: “Nossa primeira proposição é de que Gênesis 1 é uma cosmologia antiga. […] Dessa maneira, e de muitas outras, consideravam o cosmo de forma bastante parecida com qualquer pessoa do mundo antigo…”.[35] Concordo que Gênesis 1 é semelhante a outras cosmologias antigas em vários aspectos importantes. No entanto, uma vez que fica evidente que os relatos de criação do antigo Oriente Próximo tinham grande

interesse tanto na função como nas origens materiais, seria de esperar que o relato bíblico da Criação apresentasse o mesmo enfoque e os mesmos interesses. Consequentemente, a ideia de que a discussão das origens pode ser desconsiderada porque Gênesis 1—3 não dá atenção às origens físicas, materiais, é simplesmente equivocada.

C. Funções e origens em Gênesis 1—3

O relato hebraico da Criação começa com as palavras “No princípio, Deus criou…”. No hebraico antigo, há diversas palavras que significam fazer ou formar algo; essas palavras têm sujeitos diversos, isto é, seres humanos ou Deus. O verbo usado em Gênesis 1.1 para “criar” é empregado somente e sempre para a obra de Deus, quando aparece no qal, como é o caso aqui. No qal, o verbo não é usado para se referir à ação de seres humanos. Em termos simples, é Deus quem opera em Gênesis; a criação é realizada por ele. Em seguida, o versículo 1 descreve o objeto da atividade criadora de Deus: “os céus e a terra”; aqui, vemos uma figura de linguagem chamada “merisma”, um conjunto de opostos que incluem todas as coisas (veja, e.g., Sl 139.8; Ap 22.13). É uma designação para tudo o que existe. Deus simplesmente criou todas as coisas.

No versículo 2, o Universo (e, de modo específico a Terra) é retratado no processo de criação. É descrito como tohu, ou seja, “sem forma”. Esse é um termo hebraico que costuma refletir um estado indômito e ermo; indica uma circunstância de caos e aquilo que é desordenado. A Terra também é descrita como bohu, termo que costuma ser traduzido por “vazia” (ESV). Denota “vacuidade”. A essa altura do relato, portanto, a Terra é indômita e vazia. É tohu e bohu. Essas duas palavras são importantes, pois servem de títulos para o restante do relato da Criação em Gênesis 1. Do primeiro ao terceiro dia, Deus produz ordem no tohu ao colocar as coisas em

seus devidos lugares. Em seguida, do quarto ao sexto dia, Deus trata do bohu, ao encher o Universo de corpos celestes e encher a Terra de plantas, animais e seres humanos.

O relato fala dos diferentes papéis e funções dos vários elementos da Criação. Por exemplo, Deus colocou os luminares no céu para "fazerem separação entre o dia e a noite" (v. 14) e para "iluminar a terra" (v. 15). A humanidade também foi criada para um propósito, a saber, de "[dominar] sobre os peixes do mar e as aves do céu e os animais domésticos…" (v. 26) e para "ser fértil, multiplicar-se, encher a terra e subjugá-la…" (v. 28). Certamente não desejamos desvalorizar esse aspecto do relato da Criação. Deus fez as coisas para papéis, funções e propósitos específicos.

O problema do modelo funcional de Walton é que ele destaca os papéis dos elementos do Universo à custa de sua criação. A realidade é que Deus não apenas estava colocando ordem no cosmo e atribuindo papéis a diferentes partes da natureza, mas também estava enchendo o Universo. Em outras palavras, ele criou a luz (v. 3), os oceanos (v. 9), a terra (v. 9), as plantas (v. 11), os corpos celestes (v. 14), os animais (v. 24) e os seres humanos (v. 26). Interpretar Gênesis 1 apenas como um texto sobre funções, e não sobre origens, não explica alguns dos aspectos proeminentes da narrativa.

II. Gênesis 1—3 como mito

Outra forma pela qual os partidários da evolução teísta procuram resolver o conflito entre a Bíblia e a evolução é afirmar que Gênesis 1—3 não constitui um relato histórico factual, mas um "mito" do antigo Oriente Próximo. Eles usam o termo "mito" com o sentido de narrativa lendária sem base determinável em fato ou história. Com respeito à criação, veem o mito como um relato simbólico de tempos primordiais que trata principalmente do âmbito dos deuses. É uma

“narrativa apenas no sentido de que os relatos têm um movimento linear de avanço, mas são simplesmente a-históricos. Seu propósito é explicar a ordem e o significado do Universo em seu presente estado”.[36]

Peter Enns, defensor da evolução teísta, argumenta a favor do posicionamento de que Gênesis 1—3 é um mito e afirma: “… os capítulos iniciais de Gênesis compartilham de uma cosmovisão que os primeiros israelitas tinham em comum com seus vizinhos mesopotâmicos. […] Os relatos de Gênesis tinham um contexto no qual foram entendidos inicialmente. E esse contexto não era científico moderno, mas mítico antigo”.[37]

A ideia de que o relato hebraico da criação se baseia no mito babilônico da criação e é, ele próprio, mítico, circula há muito tempo entre os estudiosos liberais do Antigo Testamento. Um importante defensor inicial desse posicionamento foi o professor alemão Hermann Gunkel (1862-1932).[38] Ele afirma que a narrativa bíblica de criação “é apenas o desenvolvimento judaico de material muito mais antigo, que, inicialmente, devia ser bem mais mitológico”.[39] Estudiosos críticos mais recentes continuam a adotar essa convicção central, mas com algumas modificações.[40] Joseph Blekinsopp, por exemplo, comenta sobre a natureza de Gênesis 1—11: “Para sua estrutura básica e temas principais, valeu-se de uma tradição literária bastante consolidada e representada de modo mais adequado pelo texto mesopotâmico Atrahasis, e nesse aspecto limitado é comparável à obra dos primeiros mitógrafos gregos”.[41]

Essa abordagem, contudo, levanta uma dúvida: “Por que o relato de Gênesis 1—3 apresenta tantos elementos que parecem ser história literal se, na verdade, foi tomado emprestado de um mito do antigo Oriente Próximo?”. Muitos estudiosos liberais respondem que o autor de Gênesis tomou emprestados mitos de criação do antigo Oriente Próximo, removeu deles seus elementos mitológicos e os fez parecerem registros históricos. Desse modo, o autor empregou uma forma de desmitologização para livrar do mito a história da

criação e, no lugar dele, colocou uma ortodoxia não mítica e monoteísta.

Diante disso, porém, como podem ter tanta certeza de que se originou com um mito? Esses mesmos comentaristas acreditam que, por meio de uma leitura meticulosa de Gênesis 1—3, ainda conseguem enxergar parte de seu caráter mítico inicial. Essa ideia é importante para nosso estudo, pois, se Gênesis 1—3 é apenas um texto depurado cujo cerne na realidade é mítico, a questão das origens, que abrange as origens dos seres humanos, é irrelevante, uma vez que os mitos não têm por objetivo serem entendidos como história real. Os que adotam uma interpretação mítica não têm problema algum em aceitar a evolução como meio das origens materiais e humanas; não há tensão alguma entre o mito de Gênesis e a ciência nesse aspecto.

Sem dúvida, há diversos paralelos entre o relato hebraico da Criação e mitos do antigo Oriente Próximo.[42] A pergunta é: "A ideia de desmitologização constitui a melhor explicação para a relação entre as duas formas de literatura?". Essa interpretação ressalta claramente a estreita associação de Gênesis 1—3 com outros textos do antigo Oriente Próximo, ao mesmo tempo que minimiza a singularidade e a originalidade do relato hebraico. Mas será que os primeiros capítulos de Gênesis em sua forma original não passam de mais um mito parcialmente depurado em um momento posterior, ou são, em si mesmos, singulares e distintos?

Há motivos convincentes para rejeitarmos o conceito de "Gênesis como mito". A explicação mítica subestima a profunda e fervorosa resistência dos hebreus a qualquer coisa que até mesmo se assemelhe vagamente à mitologia. Também aqui, muitos comentaristas modernos consideram qualquer reticência em relação a mitos um aspecto bastante recente do processo de redação dos primeiros capítulos de Gênesis. Eu argumento, pelo contrário, que Gênesis 1—3 é, em seu cerne, antimitológico, o que se pode observar em sua qualidade e disposição polêmicas.[43] Uma vez que tratei em outro texto da natureza polêmica do relato hebraico da

Criação, não dedicarei tempo a apresentar novamente toda a minha argumentação em detalhes, mas fornecerei alguns exemplos específicos do aspecto polêmico em ação no relato geral da Criação e, de modo específico, da origem dos seres humanos.[44]

A. Polêmica antimítica na criação da humanidade

No mito de criação mesopotâmico, os deuses criaram a humanidade com o propósito específico de aliviar a carga de trabalho das divindades. O texto de Atrahasis diz:

O fardo dos deuses era pesado demais,

O trabalho era árduo, a dificuldade era excessiva […]

Os deuses escavaram o rio Tigre

E depois escavaram o Eufrates […]

Durante 3.600 anos, suportaram o excesso,

Trabalho árduo, dia e noite,

Gemiam e culpavam uns aos outros.[45]

A função da humanidade era servir de escrava dos deuses para que "pudessem ficar tranquilos". Depois que os seres humanos foram criados, eles se multiplicaram rapidamente e se tornaram um incômodo para os deuses. As pessoas criam tumulto e perturbam o sono dos deuses, especialmente de Enlil, o cabeça do panteão:

E a terra era tão ruidosa quanto um touro que urra.

O deus tornou-se inquieto com a algazarra deles […]

Dirigiu-se aos grandes deuses:

“O barulho da humanidade tornou-se excessivo,

Não consigo dormir por causa de sua algazarra.

Deem ordens para que irrompa a doença suruppu”.

A tentativa de Enlil de destruir a humanidade com uma praga é malsucedida. Em seguida, ele procura assolar a humanidade com escassez de alimentos, mas também fracassa. Por fim, ordena que uma inundação consuma todos eles. É evidente que a inundação no épico Atrahasis apresenta várias semelhanças e paralelos com o relato bíblico do Dilúvio.[46]

Existem, contudo, diferenças muito maiores. O relato de Israel da criação da humanidade e do Dilúvio que ocorre em seguida se opõe, em seu âmago, às concepções de cosmovisão do antigo Oriente Próximo. Os seres humanos não foram criados para serem escravos dos deuses ou fazerem seu trabalho; antes, a humanidade foi criada à imagem de Deus (Gn 1.27), como “ápice da Criação” e como regente junto com Deus, para governar a ordem criada. O propósito e a dignidade da humanidade nascem desse ato especial e soberano do Criador.

Nas Escrituras, o Dilúvio não é consequência de a humanidade não se preocupar com a tranquilidade dos deuses ou de despertá-los de seu sono (deuses estes que têm todas as fraquezas do caráter humano); antes, deve-se à maldade dos seres humanos em contraste com um Deus santo (Gn 6.5). Essas são distinções

importantes que não podem ser explicadas apenas como mera remoção do mito do texto.

B. Polêmica antimítica na criação dos luminares

Nos textos de criação do antigo Oriente Próximo, uma característica predominante é a teogonia, que se refere à criação de deuses personificados em elementos do Universo. A formação de corpos celestes como o Sol, a Lua e as estrelas é teogônica. No texto mesopotâmico Enuma Elish, portanto, o deus-criador Marduque fez os deuses e, então, "formou lugares para os grandes deuses e fixou suas imagens astrais como constelações".[47]

De modo contrastante, o autor bíblico mostra Deus criando os luminares, mas não há interesse algum em teogonia. Ele é estritamente monoteísta e não sanciona nenhuma deificação dos corpos celestes. Heidel comenta: "Os capítulos iniciais de Gênesis, bem como o Antigo Testamento em geral, referem-se a apenas um Criador e Sustentador de todas as coisas, um só Deus que criou e transcende toda a matéria cósmica. Em todo o Antigo Testamento, não há traços de teogonia, como encontramos, por exemplo, em Enuma Elish e em Hesíodo".[48]

É relevante o fato de que os luminares não recebem nomes no relato em Gênesis 1. São chamados apenas "dois grandes luminares"; um é "o maior" e o outro é "o menor", e também há "as estrelas" (1.16). Embora, para alguns comentaristas, esse fato não tenha importância, ou seja simplesmente "o estilo retoricamente elevado da narrativa",[49] ele diferencia claramente a cosmovisão israelita de perspectivas teogônicas do antigo Oriente Próximo. Os textos de criação do antigo Oriente Próximo consideram os luminares como sendo deuses, e eles têm nomes deíficos. A religião hebraica, diferentemente disso, considera os luminares apenas objetos materiais que não devem ser adorados. Hasel observa

corretamente: “Eles participam da natureza de criaturas de toda a criação e não têm qualidade divina autônoma”.[50]

Poderíamos citar outros exemplos da polêmica hebraica no relato da Criação em Gênesis contra os documentos comuns de criação do antigo Oriente Próximo.[51] A conclusão é evidente. Os textos de criação do antigo Oriente Próximo são mitos, e todos têm os sinais característicos de mitos, coisas como politeísmo, teogonia, magia e fertilidade.[52] Gênesis 1—3, porém, é zelosamente antimitológico. É monoteísta até o âmago, e não sanciona, de maneira alguma, a existência de outros deuses ou a criação de outros deuses. Também promove um conceito elevado da humanidade e de sua criação, em contraste com a moralidade do “ser humano como escravo” que vemos em outras religiões. Essas são questões fundamentais para o mundo hebraico e sua forma de ver a vida, e não são resultado de depuração mitológica de qualquer espécie. Ao contrário do que afirmam alguns partidários da evolução teísta, Gênesis 1—3 não é politeísmo mitológico sombrio; antes, contrasta nitidamente com isso e, na verdade, é uma extensa e contundente argumentação contra isso.

III. Literatura figurada e teológica

Uma das maneiras mais comuns e aceitas de lidar com a questão das origens em Gênesis 1—3 é declarar que o relato é figurado. Em outras palavras, trata-se de dizer que não é intenção do autor bíblico apresentar seu material de modo histórico e científico. Seu objetivo na verdade é teológico; ou seja, o relato exalta o Senhor como Criador do Universo, mas o autor não está interessado na maneira em que a Criação foi realizada. Nas palavras de Denis Alexander, “O propósito de Gênesis 2, assim como de Gênesis 1, é ensinar teologia”.[53] Faz-se, portanto, uma divisão entre o que alguns chamam “história teológica” (i.e., Gênesis 1—3) e investigação científica moderna (geologia, geografia, física etc.) e ciências sociais

modernas (história, antropologia e outros campos de pesquisa). A conclusão, obviamente, é a rejeição total da ideia de que Gênesis 1—3 tenha algum interesse em métodos e modos de criação. A pesquisa científica moderna fornece as respostas para as questões da mecânica das origens, e a Bíblia não.

A abordagem de Francis Collins encaixa-se nessa categoria geral. Ele classifica Gênesis 1—3 como "poesia e alegoria"[54] e, portanto, um texto que não pretende ser entendido como narrativa histórica factualmente verídica.

John Walton é um terceiro autor que adota essa abordagem de "literatura figurada", embora empregue o rótulo descritivo "literatura arquetípica". Ao falar de "arquétipo", refere-se a uma espécie de relato alegórico de pessoas comuns no qual aquilo que acontece com Adão e Eva é um tipo de alegoria (um arquétipo) usado para nos dizer o que acontece com todas as pessoas. Por exemplo, depois de tratar de Gênesis 2.7, em que "o Senhor Deus formou o homem do pó da terra e soprou em suas narinas o fôlego da vida, e o homem tornou-se um ser vivente", Walton escreve:

> … a questão seguinte a considerar é se essa declaração a respeito de Adão diz respeito exclusivamente a ele ou a todos nós. A proposta central deste livro é que os relatos de formação de Adão e Eva devem ser entendidos de modo arquetípico, e não como relatos de como esses dois indivíduos foram singularmente formados. Quando uso o termo arquétipo […], refiro-me ao conceito simples de que um arquétipo abarca todos os outros no grupo.[55]

Outro comentarista, o estudioso do Novo Testamento Scot McKnight, afirma que Adão e Eva em Gênesis 1—3 são "literários" e, sem dúvida, quer dizer com isso que, no texto, "não há vestígio algum de Adão e Eva biológicos ou genéticos".[56]

O resultado final é o mesmo nas abordagens de Denis Alexander, Francis Collins, John Walton e Scot McKnight: Gênesis 1—3 não deve ser entendido como narrativa histórica que relata acontecimentos reais ocorridos no passado; antes, devemos entender esses capítulos como literatura "figurada" ou "alegórica" ou "arquetípica" ou "literária". Minha objeção aqui se aplica a essas quatro abordagens, pois eu argumento que Gênesis 1—3 deve ser entendido como narrativa histórica.

Alexander fornece vários exemplos para mostrar por que Gênesis 1—3 deve ser entendido de modo figurado e teológico, mas não histórico ou científico. Por exemplo, ele afirma o seguinte:

Eu mesmo nunca encontrei um cristão que, ao ler Gênesis 3.8, "o homem e sua esposa ouviram o som do Senhor Deus enquanto ele andava pelo jardim na viração do dia", imagine que Deus estava fisicamente caminhando pelo jardim com duas pernas. Nenhum hebreu que lesse isso imaginaria que o Deus de Israel, do qual não se viu forma alguma quando ele falou do meio do fogo (Dt 4.15), estivesse andando pelo jardim com passos que faziam barulho. Na realidade, essa é uma imagem vívida e angustiante das consequências do pecado…[57]

Na verdade, o leitor hebreu não teria problema algum em entender que esse episódio descreve uma teofania, ou seja, uma aparição temporária de Deus em forma física.[58] Por vezes, o Senhor assume até mesmo uma forma teofânica de ser humano. Em Gênesis 18.1,2, por exemplo, o texto nos diz que "Yahweh apareceu" a Abraão junto à porta da tenda, quando há três homens diante do patriarca. Mais adiante no relato, dois desses "homens" são chamados de anjos (18.22; 19.1), e a terceira figura é o próprio Senhor (veja 18.13,17). Portanto, vemos o Senhor aparecer em forma humana, acompanhado de dois de seus anjos. Não há nada figurado nesse relato da aparição do Senhor em forma física.

A advertência que os proponentes desse posicionamento dão é de que o propósito central dos primeiros capítulos de Gênesis é teológico e, portanto, não se deve esperar que esses capítulos sejam científicos quanto ao modo que Deus fez o Universo ou quanto aos aspectos biológicos complexos da existência. Mais uma vez, Alexander apresenta bem esse posicionamento quando diz:

Esses capítulos representam o manifesto de abertura da Bíblia, que define seus parâmetros e suas prioridades; se começarmos a interpretar o texto como se fosse literatura científica, ou como se sua intenção fosse nos dizer de que maneira Deus criou a diversidade biológica, corremos o risco de não captar as mensagens teológicas centrais.[59]

Evidentemente, esse argumento é uma declaração falsa. O simples fato de alguém considerar que o texto é literatura histórica, e não algum tipo de manifesto figurado, certamente não significa que essa pessoa não entenderá os principais argumentos teológicos desse texto. Na realidade, o inverso é o caso: quem considera os primeiros capítulos de Gênesis um texto figurado não entenderá alguns dos principais ensinamentos desse relato. Voltemos o foco para essa questão.

O argumento de Walton a favor de considerar Gênesis 2 “literatura arquetípica” baseia-se em um teste simples. Walton observa:

A fim de determinar se Adão é tratado no texto principalmente como arquétipo ou como indivíduo, podemos fazer uma pergunta simples: “O texto descreve algo singularmente verdadeiro a respeito de Adão, ou descreve algo verdadeiro a respeito de todos nós?”. Se apenas Adão é formado do pó, então o texto o trata como indivíduo singular e distinto. […] Se a formação de Eva transmite uma

verdade a seu respeito que se aplica somente a ela, então é a história de um indivíduo.[60]

Em seguida, porém, para mostrar que Gênesis 2 não descreve a criação singular de Adão e Eva, mas, na realidade, “descreve algo verdadeiro a respeito de todos nós”, Walton precisa alterar as palavras do texto. Em meio a um capítulo inteiro que fala sobre inúmeras ações específicas realizadas pelo Senhor Deus (Gn 2.2,3,7,8, 9,15,16,19,21,22), Walton diz que o versículo 7 — “o Senhor Deus formou o homem do pó da terra” — não significa que Senhor Deus formou o homem do pó da terra. Significa, antes, que todas as pessoas foram criadas mortais, sujeitas à morte.[61] Ele diz que Gênesis 2.21,22 — a saber, “o Senhor Deus fez cair um sono profundo sobre o homem e, enquanto ele dormia, tirou-lhe uma das costelas e fechou o lugar com carne. E a costela que o Senhor havia tomado do homem, transformou-a em uma mulher” (Gn 2.21,22) — não significa que Deus criou Eva de uma costela que ele tirou do lado de Adão. Simplesmente deixa implícito algo que se aplica a todos os seres humanos de modo geral, a saber, que a esposa de um homem é “sua aliada, sua outra metade”.[62]

No entanto, várias considerações conclusivas em Gênesis 1—3 mostram que esses capítulos são entendidos corretamente não como alegoria ou literatura figurada, mas como narrativa histórica.

A. O gênero literário de Gênesis 1—3

Gênesis 1—3 tem todas as características de narrativa histórica hebraica. Um recurso gramatical comum que reflete o gênero literário histórico é a construção verbal hebraica do vav-consecutivo com um verbo imperfectivo.[63] Essa construção aparece com frequência nos três primeiros capítulos de Gênesis: por exemplo,

esse recurso de sequência histórica ocorre 51 vezes só em Gênesis 1 (“E Deus disse”, v. 3; “E Deus viu”, v. 4 etc.). Outro indicador de narrativa em prosa é o uso do pequeno termo hebraico ’eth como indicador do objeto direto.[64] Na realidade, os primeiros capítulos de Gênesis contêm poucas indicações de linguagem figurada. Há poucos tropos, símbolos ou metáforas. A escassez de linguagem figurada é bem impressionante. Surge, portanto, a pergunta: “Se não era intenção do autor bíblico que o texto fosse entendido de forma histórica e sequencial, por que ele empregou tantos recursos narrativos?”.

Sim, Gênesis 1, em especial, é bastante estruturado. Elementos como a repetição de “tarde e manhã” ao longo de toda a passagem refletem sua estrutura redacional. No entanto, fórmulas repetitivas não sinalizam, necessariamente, relatos figurados e não históricos. Por exemplo, todo o livro de Gênesis está estruturado de acordo com a fórmula repetida “Este é o livro das gerações de…” (2.4; 5.1; 6.9; 10.1; 11.10,27; 25.12,19; 36.1,9; 37.2),[65] mas isso não é sinal, de maneira alguma, de que o livro todo é figurado naquilo que comunica a seus leitores. Gênesis 1 tem estilo elevado, mas, ainda assim, é narrativa histórica. C. John Collins talvez apresente a melhor definição do gênero de Gênesis 1 quando diz que é “narrativa em prosa imponente”.[66] Como concluí em outro texto, “Essa descrição reflete apropriadamente a sequência, a cronologia e a historicidade do relato e, ao mesmo tempo, ressalta sua qualidade excepcional”.[67]

A natureza histórica do relato hebraico da Criação destaca a realidade de que Deus inventou o tempo e a história. E a história que Deus criou em Gênesis 1 é aquela que está se movendo e se desdobrando: é uma história linear que se move do princípio à consumação. O Universo teve um começo e está se encaminhando para um fim. Essa verdade diferencia o relato bíblico da Criação dos textos cosmogônicos do antigo Oriente Próximo. Os relatos não israelitas são narrativas lendárias desprovidas de qualquer base determinável em fato ou história. São sagas simbólicas de tempos primordiais que descrevem o âmbito e as atividades das divindades.

São o que se pode chamar de “narrativa mitológica”, ou seja, os relatos têm movimento linear, para frente, mas são meramente a-históricos. Modelos como o da abordagem figurada simplesmente removem o caráter histórico do relato de Criação hebraico e, portanto, minimizam esse importante aspecto “teológico” do texto.

A natureza profundamente histórica de Gênesis 1—3 é de extrema importância para toda a Bíblia, pois esses capítulos se encontram no início da Bíblia, cuja estrutura geral é histórica. A Bíblia mostra o grande escopo da obra de Deus, desde o início do tempo até o juízo final e novos céus e nova terra. Os três primeiros capítulos de Gênesis não são independentes da Bíblia, como se fossem capítulos isolados; antes, estão estruturalmente ligados à narrativa de Gênesis 4 a respeito de Adão e Eva e seus filhos, Caim, Abel e Sete, às genealogias dos seres humanos em Gênesis 5, ao registro histórico em Gênesis 6—9 da família de Noé e do Dilúvio, à narrativa histórica de Gênesis 10 das nações descendentes dos filhos de Noé, à Torre de Babel e aos descendentes de Sem em Gênesis 11 e a Abraão e aos patriarcas em Gênesis 12—50. Gênesis 1—3 não é uma passagem isolada, pois está ligada de modo próximo ao restante de toda essa narrativa histórica.

A macroestrutura da Bíblia é a de um relato histórico das ações de Deus, do começo ao fim. Se removermos a natureza profundamente histórica de Gênesis 1—3, removeremos os alicerces históricos sobre os quais todo o restante da Bíblia se apoia.

B. Contexto de Gênesis 1—3

De acordo com a premissa mais fundamental da hermenêutica desde o tempo da Reforma, quando deparamos com um texto difícil, precisamos partir do pressuposto de que as Escrituras interpretam as Escrituras. A Confissão de Fé de Westminster (1646) expressa bem essa ideia: “A regra infalível de interpretação da Escritura é a

própria Escritura; portanto, quando houver questão sobre o verdadeiro e pleno sentido de qualquer texto da Escritura (sentido que não é múltiplo, mas único), esse texto pode ser estudado e compreendido por outros textos que falem mais claramente".[68] Tenho certeza de que poucos discordariam que os primeiros capítulos de Gênesis são difíceis. A pergunta óbvia, então, é como o restante das Escrituras trata do relato da Criação em Gênesis? Não sei de nenhum texto da Bíblia que dê a entender que Gênesis 1—3 seja uma passagem figurada, ou que contrarie a estrutura cronológica/sequencial do relato. Aliás, sempre que se faz referência aos textos da Criação no restante das Escrituras, a cronologia e a história predominam. Logo, Êxodo 20.8-11, por exemplo, reflete a realidade de que a semana terrena de sete dias da humanidade tem uma base determinada e sólida na atividade de Deus na semana da Criação. O salmo 104, que recapitula a obra criadora de Deus no início dos tempos, confirma a sequência e a história dos primeiros capítulos de Gênesis. Embora seja verdade que o restante da Bíblia não trate de cada detalhe e título do relato da Criação, quando esse relato vem à baila, porém, não é entendido como um texto figurado em nenhum aspecto, mas como narrativa de acontecimentos históricos reais.

Aqueles que promovem a abordagem figurada de Gênesis 1, em especial, com frequência usam Gênesis 2.5 como prova: de acordo com sua proposição, esse versículo não pode ser harmonizado com a progressão da semana em Gênesis 1.[69] Essa é uma questão importante, e tratarei dela na seção seguinte deste capítulo.

Poderíamos acrescentar mais coisas a respeito da natureza sequencial dos primeiros capítulos de Gênesis, mas o espaço e o tempo não nos permitem entrar em mais detalhes.[70] De todo modo, embora alguns autores simplesmente desconsiderem o relato hebraico como se fosse figurado, e não histórico (alguns com total descaso), a natureza do texto é muito mais complicada e complexa do que imaginam. Não fazem a devida justiça à realidade cronológica de Gênesis 1—3 e ao fato de que Deus é o Deus da

história. Certamente a intenção do autor não pode ser apenas de teologizar e de separar a história do relato.

IV. O esquema sequencial

Durante muitas décadas, a questão da relação entre o relato em Gênesis 1.1—2.3 e o de Gênesis 2.4—3.24 foi um tema predominante nos estudos do Antigo Testamento. Os liberais da alta crítica, com poucas exceções, afirmam que os dois relatos são de fontes diferentes e, portanto, não são narrativas complementares, mas sim concorrentes, da Criação.[71] São "dois trechos de duas obras distintas, que um editor posterior organizou consecutivamente por puro acaso".[72]

Outros rejeitam essa proposição. Nahum Sarna, professor da Brandeis University, por exemplo, conclui simplesmente que "O capítulo 2 não é mais um relato da Criação".[73] Comentaristas mais tradicionais e conservadores adotam o posicionamento de que os dois relatos harmonizam entre si e de que a segunda narrativa é uma exposição mais detalhada que focaliza especialmente Adão e Eva e os acontecimentos do sexto dia da Criação.

Mais recentemente, John Walton propôs uma terceira alternativa.[74] A seu ver, talvez "o segundo relato possa ser considerado uma continuação do primeiro. […] o segundo relato não apresenta o sexto dia em detalhes, mas, sim, identifica uma situação de continuação, ou seja, relata acontecimentos que, potencialmente e defensavelmente, podem ter ocorrido muito tempo depois do primeiro relato".[75]

Aqui estão, porém, alguns versículos-chave em Gênesis 2 que, de longa data, são considerados uma explicação mais detalhada da criação de Adão e Eva, mencionada apenas de forma sucinta em Gênesis 1:

O Senhor Deus formou o homem do pó da terra e soprou em suas narinas o fôlego da vida, e o homem tornou-se um ser vivente (Gn 2.7).

O Senhor Deus fez cair um sono profundo sobre o homem e, enquanto ele dormia, tirou-lhe uma das costelas e fechou o lugar com carne. E a costela que o Senhor havia tomado do homem, transformou-a em uma mulher (Gn 2.21,22)

Entender que esses versículos tratam de algo diferente da criação de Adão e Eva como primeiros seres humanos fornece uma solução conveniente para os evolucionistas teístas. Isso porque, se Gênesis 2 é uma explicação mais detalhada dos acontecimentos da Criação em Gênesis 1 (o posicionamento histórico dos cristãos), as declarações “formou o homem do pó da terra” e “a costela que o Senhor havia tomado do homem, transformou-a em uma mulher” simplesmente não podem ser conciliadas com o conceito evolucionista teísta de que Adão e Eva nasceram de seres humanos já existentes.

Portanto, o esquema sequencial de Walton tem consequências importantes para a questão da origem da humanidade nas Escrituras. Walton reconhece a relevância disso quando, depois de propor sua ideia de “continuação”, diz:

Nesse caso, Adão e Eva não seriam vistos, necessariamente, como os primeiros seres humanos; antes, seriam indivíduos eleitos dentre a população humana, aos quais foi dado um papel representativo no espaço sagrado.[76]

Se, como Walton propõe, Gênesis 2 e 3 não representa Adão e Eva como os primeiros seres humanos criados, a questão das origens humanas fica inteiramente em aberto. O próprio Walton reconhece essa realidade, quando comenta sobre a ideia de que Adão e Eva não foram os primeiros seres humanos: “Se a Bíblia não faz essas afirmações, então a Bíblia não entra em conflito com nenhum conceito que a ciência possa oferecer (e.g., modelos evolutivos ou genética populacional), desde que Deus não seja tirado de cena”.[77]

Em outras palavras, Walton propõe que Deus criou a humanidade como espécie em Gênesis 1, mas em uma ocasião ou estágio posterior escolheu Adão e Eva “dentre a população humana” para servirem de arquétipo da humanidade. Essa ideia permite a Walton afirmar que ele crê em Adão e Eva como figuras históricas. No entanto, ele também argumenta que talvez não tenham sido os primeiros seres humanos nem os pais de toda a espécie humana. Essas conclusões certamente tornam seu posicionamento controverso.

A proposta de Walton enfrenta, contudo, duas objeções categóricas.

A. Indicadores claros de narrativa histórica em Gênesis 2

Na proposta de Walton, trechos fundamentais de Gênesis precisam ser interpretados não como narrativa histórica direta, mas como alguma espécie de descrição poética ou figurada da atividade de Deus. Por exemplo, há declarações explícitas de que Deus formou Adão do pó da terra e de que Eva foi formada de uma costela tirada do lado de Adão. Na proposição de Walton, contudo, essas declarações se tornam parte de uma descrição do tempo, talvez “dezenas de milhares de anos” depois que os seres humanos surgiram na Terra, em que “os indivíduos que a Bíblia chama de

Adão e Eva foram escolhidos por Deus como sacerdotes representantes no espaço sagrado”.[78]

Isso significa, se seguirmos a ideia de Walton, que a declaração de que “o Senhor Deus formou o homem do pó da terra” não quer dizer, de fato, que o Senhor Deus formou o homem do pó da terra. Antes, a declaração está relacionada ao fato de que Deus escolheu um ser humano específico como representante da raça humana, assim como a declaração “a costela que o Senhor havia tomado do homem, transformou-a em uma mulher” não significa que a costela que o Senhor havia tomado do homem, transformou-a em uma mulher. Antes, a declaração está relacionada ao fato de que Deus escolheu um ser humano do sexo feminino para ser sacerdote representante junto com Adão.

Vários fatores em Gênesis 1 e 2 se opõem claramente ao posicionamento de Walton. Os dois relatos de Gênesis 1 e 2 estão no gênero literário de narrativa histórica, não de literatura poética ou alegórica, e trazem indicações disso (veja a discussão acima, em “A. Gênero literário de Gênesis 1—3”). No entanto, embora os dois relatos sejam apresentados como narrativa histórica em prosa, são estilisticamente distintos. Como observamos acima, Gênesis 1 é o que C. John Collins chama apropriadamente de “narrativa em prosa imponente”.[79] É uma narrativa excepcional, extremamente estruturada, com bastante material repetitivo. O texto que começa em Gênesis 2.4 também é material inusitado, mas emprega a narrativa histórica em prosa comum que costuma ser usada na literatura do Antigo Testamento.

De modo correspondente às diferenças de estilo, a natureza do conteúdo dos dois relatos é distinta. Enquanto Gênesis 1.1—2.3 fornece um panorama amplo em sua descrição da criação do Universo, Gênesis 2.4ss. é um registro específico e localizado de acontecimentos no jardim do Éden. Na narrativa de abertura, Deus é o único ator; na segunda narrativa, outros participantes atuam no relato além de Deus. Esta última diferença se reflete nos nomes distintos de Deus nas duas narrativas. Em Gênesis 1.1—2.3, o único

nome para Deus usado em hebraico é Elohim (traduzido por "Deus"); ele ocorre 36 vezes nesses 34 versículos. O uso apenas desse nome talvez transmitisse uma impressão universal para o público original pela qual a transcendência de Deus é enfatizada. Em Gênesis 2.4-24, porém, o nome hebraico usado para Deus é Yahweh Elohim (onze vezes, traduzido por "o Senhor Deus"), e o acréscimo de Yahweh a Elohim talvez tenha como propósito definir o Deus criador universal como o Deus da aliança de Israel, Yahweh. A ideia é perceber o movimento do geral para o específico: o Deus transcendente de Gênesis 1 é o mesmo Deus imanente de Gênesis 2.[80]

A distinção das duas narrativas também é destacada pelas palavras finais de Gênesis 2.4: "no dia em que Yahweh Elohim fez a terra e os céus". Essa expressão reflete a expressão "os céus e a terra", mas a ordem é invertida. É provável que isso se deva ao fato de os céus ocuparem o centro do palco no relato de abertura, à medida que Deus mostra seus atos de poder para criar o Universo, enquanto o segundo episódio se concentra na terra e, especificamente, no jardim do Éden com a presença da humanidade nele.

Portanto, os dois episódios são narrativa histórica e não são diametralmente opostos; antes, destacam aspectos diferentes da atividade criadora de Deus. Mais uma vez, esse parece ser um movimento estilístico do geral para o específico: uma mudança de enfoque da imagem universal mais ampla para uma visão telescópica de uma parte dessa imagem universal. Isso significa que Gênesis 2 não descreve acontecimentos talvez "dezenas de milhares de anos" depois da Criação de Gênesis 1, mas fornece uma descrição mais específica da criação de Adão e Eva.

Esse movimento do geral para o específico na narrativa hebraica é um recurso retórico comum. Por exemplo, lemos em Josué 14.6-14 o episódio em que Calebe pede uma herança da terra que lhe havia sido prometida. No final da passagem, o texto diz que Josué "deu Hebrom a Calebe. […] e Hebrom tornou-se a herança de Calebe,

filho de Jefoné, o quenezeu, até o dia de hoje. […] E a terra teve descanso da guerra" (v. 13-15). Mais adiante, em Josué 15.13-17, lemos os detalhes de como Calebe conquistou a região de Hebrom, o que contribuiu para que houvesse paz na terra. Embora essa passagem ocorra posteriormente, não é sequencial em relação a 14.6-14; antes, focaliza alguns aspectos específicos e detalhes da passagem anterior.

B. Gênesis 2.5

Quando ainda não havia na terra nenhum arbusto do campo, e nenhuma erva do campo havia germinado, pois o Senhor Deus ainda não havia feito chover sobre a terra, e não havia homem para cultivar o solo…

Comentaristas costumam usar esse versículo para negar que Gênesis 2.4ss. seja um detalhamento do sexto dia de Gênesis 1. O motivo é simples: o versículo fornece uma imagem diferente das circunstâncias no início do sexto dia. Como Meredith Kline comenta, "O versículo 5 em si descreve um momento em que a terra não tinha vegetação".[81] Uma vez que, de acordo com Gênesis 1.11,12, a vegetação foi criada no terceiro dia, há discordância entre os dois relatos. Consequentemente, alguns estudiosos concluem que Gênesis 1 não é sequencial, mas tópico, e que Gênesis 2, em contrapartida, é o relato histórico e cronológico da criação da humanidade, da vegetação e dos animais.[82]

A incongruência entre Gênesis 1 e Gênesis 2.5, porém, não é tão pronunciada quanto alguns comentaristas nos levam a crer. Primeiro, o texto não diz que não havia vegetação na terra nesse momento; declara apenas que toda planta (ʻeseb) do campo ainda não havia brotado (yitsmakh). Em outras palavras, as plantas

estavam presentes, mas ainda não haviam germinado nem florido.[83] O verbo tsamach (“brotar”) não é usado para a vegetação em Gênesis 1.11,12. Segundo, esse versículo se refere apenas a duas categorias de plantas, e não a toda a vegetação.[84] Diante disso, a explicação preferível é que algumas plantas já existiam na terra antes da descrição de Gênesis 2.5 e, portanto, esse versículo não é um obstáculo intransponível para a ideia de generalização-detalhamento.

As plantas ainda não haviam brotado por dois motivos: o Senhor ainda não havia trazido chuva e não havia “homem” para cultivar o solo. A partícula hebraica negativa ’eyn, empregada na última oração do versículo 5 (“não havia homem para cultivar o solo”), é uma partícula de não existência.[85] O uso dessa partícula indica que ainda não existia nenhum ser humano e, portanto, é um argumento contrário à interpretação sequencial de Gênesis 1 e 2, de acordo com a qual a humanidade foi criada em Gênesis 1.26,27, e depois Adão e Eva foram escolhidos dentre a população humana existente para serem representantes no jardim. Precisamos ter cautela aqui, pois, embora a partícula hebraica de não existência possa ser usada para negar inteiramente a existência de algo, também pode ser usada para negar a presença de algo em determinado lugar. Esse texto, contudo, não parece localizar a inexistência no jardim, pois o versículo 5 é anterior ao momento em que Deus plantou o jardim (2.8) e, portanto, provavelmente se refere às circunstâncias de toda a Terra: “Não havia homem”.

Gênesis 2.7 também confirma a natureza não sequencial de Gênesis 1 e 2. O texto declara que Yahweh “formou o homem do pó da terra”. Com frequência, verbos de formação exigem dois acusativos, um acusativo de objeto (aquilo que é feito) seguido de um acusativo de material (aquilo de que a coisa é feita).[86] Isso significa que a composição material de Adão era o pó; o termo hebraico para “pó” (‘aphar) significa simplesmente “partículas secas e finas de terra”.[87] O ser humano colocado no jardim não é descendente de humanos anteriores; foi formado diretamente da terra material.

C. A fórmula toledoth (“Estas são as gerações de…”)

A oração “Estas são as gerações de…” é uma fórmula repetitiva, usada como recurso estrutural em todo o livro de Gênesis. Ocorre onze vezes no livro (2.4; 5.1; 6.9; 10.1; 11.10,27; 25.12,19; 36.1,9; 37.2). Para muitos intérpretes, essa expressão é uma legenda ou um título para a seção subsequente. Aliás, essa interpretação é tão predominante que diversas versões não traduzem a oração hebraica por “Estas são as gerações de”, mas por “Este é o relato de” e, com isso, mostram que se trata de um título para o que vem em seguida (essa é a tradução de Gênesis 2.4 usada na NIV, NASB, NET, NLT e CSB, por exemplo).

John Walton, porém, afirma que, por vezes, a fórmula toledoth “serve de introdução para o próximo período sequencial”.[88] Ele conclui que toledoth em Gênesis 2.4 é uma introdução desse tipo, e que nessa passagem é transicional e conjuntiva. Portanto, o versículo faz a transição de uma narrativa para outra, e a segunda narrativa seria de um período posterior à primeira. Com base nessa análise literária, Walton propõe que “o texto não afirma explicitamente que Adão e Eva devam ser identificados como as pessoas do primeiro relato, se ele apresenta o segundo relato como um conjunto de fatos posteriores”.[89]

As evidências de que toledoth constitui um marcador de transição entre duas narrativas em sequência, porém, são bastante tênues. Dentre as onze ocorrências, o único caso em que a oração une duas narrativas dessa forma é Gênesis 6.9: “Estas são as gerações de Noé. Noé era um homem justo, íntegro em sua geração. Noé andava com Deus”. No entanto, uma leitura atenta desse versículo mostra que ele é a introdução de uma genealogia concisa no versículo seguinte: “E Noé teve três filhos: Sem, Cam e Jafé” (Gn 6.10). Esse versículo se encaixa, portanto, em um esquema no qual a fórmula costuma apresentar genealogias em Gênesis, mas esses

casos não exigem que a passagem seguinte seja historicamente posterior à passagem que a antecede.

Aliás, em sua maior parte o uso da fórmula toledoth é disjuntivo; mostra que um novo tema está em discussão, e não que o material seguinte será uma continuação daquilo que apareceu no material anterior. Apresenta um novo tema de duas formas: primeiro, a fórmula costuma ser a introdução de uma genealogia em Gênesis e em outras passagens do Antigo Testamento (veja Gn 10.1; 11.10,27; 25.12; 36.1,9; Nm 3.1; Rt 4.18; 1Cr. 1.29). Genealogias são, por natureza, disjuntivas e interrompem a fluência da narrativa sequencial. Segundo, toledoth é um título comum em Gênesis que anuncia um novo bloco de texto importante (veja Gn 2.4; 5.1; 25.19; 37.2). O termo em si, toledoth (“gerações”), é derivado da raiz hebraica yld, e significa “começos, nascimentos”. A fórmula toledoth é, portanto, uma legenda ou um título daquilo que vem a seguir, e não uma ponte sequencial daquilo que veio antes.[90]

Por vários motivos, portanto, a proposta de Walton de que Gênesis 2 relata acontecimentos ocorridos muito tempo depois de Gênesis 1 não é persuasiva como interpretação legítima daquilo que, de fato, está no texto.

V. Etiologia como metodologia

Alguns estudiosos de hoje consideram o relato da Criação pelas lentes da etiologia. Em estudos do Antigo Testamento, “falar de etiologia” é afirmar que o relato bíblico foi escrito com o propósito de explicar a existência de alguns elementos do mundo conhecido, mesmo que o relato explicativo em si não registre nenhum fato histórico verídico. A etimologia do termo grego “etiologia” mostra que ele significa simplesmente “dar um motivo para algo”.[91] O método interpretativo da etiologia é praticado na área dos estudos bíblicos há muito tempo.[92] M. P. Nilsson fornece uma definição

clássica de narrativa etiológica na mitologia grega: "… uma narrativa que procura explicar por que algo veio a existir, ou por que se tornou determinada coisa".[93]

Estudiosos críticos do Antigo Testamento com frequência usam a etiologia como forma de interpretar textos bíblicos e definir o possível motivo pelo qual determinada narrativa foi escrita. Para mais clareza, primeiro apresentarei alguns exemplos de outras partes do Antigo Testamento.

A. A etiologia é usada para negar a historicidade de alguns acontecimentos do Antigo Testamento

1. Gênesis 19: a destruição de Sodoma e Gomorra

A região do Mar Morto desempenha um papel geográfico proeminente em trechos das narrativas abraâmicas (Gn 13 e 14; 18 e 19). Essa região é árida e, em sua maior parte, desprovida de flora e fauna. O Mar Morto fica a quatrocentos metros abaixo do nível do mar, e sua concentração de sal é sete vezes maior que a da água do mar. Nenhum peixe consegue viver nele. De acordo com alguns comentaristas bíblicos, o autor (ou os autores) de Gênesis tentou explicar a alta salinidade e a esterilidade do Mar Morto em sua época criando uma narrativa sobre a destruição de Sodoma e Gomorra (Gn 19.24,25). Então, para ênfase literária, o autor inseriu uma história fantasiosa em que a esposa de Ló se transforma em uma coluna de sal (Gn 19.26). Gerhard Von Rad comenta: "é bastante provável que um tema etiológico antigo esteja presente na estranha morte da esposa de Ló, isto é, que uma formação rochosa esquisita seja a razão dessa narrativa".[94]

2. Josué 8.28,29: a conquista de Ai como explicação para um monte de escombros

Outro exemplo se encontra em Josué 8.28,29, e é o que se pode chamar de “dupla etiologia”. No final da história da conquista da cidade de Ai por Israel, dois monumentos são mencionados no texto. O primeiro memorial é a própria cidade de Ai em seu estado depois da destruição. Israel a queimou, e ela se tornou “um monte de ruínas” (v. 28). Em seguida, o autor bíblico diz que esse monte de ruínas permanece “até hoje”, uma referência à época da redação da narrativa. À primeira vista, as ruínas de Ai comprovam a vitória de Israel sobre a cidade de Ai no tempo de Josué. No entanto, para vários comentaristas, na verdade o autor bíblico desejava explicar por que havia um grande monte de escombros na região montanhosa central e, portanto, criou um relato fictício (talvez com um cerne de validade histórica).[95] Essas narrativas, escritas por israelitas que viviam na terra de Canaã, foram redigidas com o propósito de oferecer justificação e explicação para sua presença na terra. Essa reconstrução é uma ideia comum nos meios acadêmicos bíblicos atuais.

O segundo monumento em Ai, além da cidade em si, é uma imensa pilha de pedras. Ela é descrita como “um grande monte de pedras” que o povo de Israel colocou sobre o corpo do rei de Ai, à porta da cidade. Esse memorial serve de advertência e permanece, igualmente, “até hoje” (Js 8.29). Também nesse caso, muitos intérpretes bíblicos afirmam que o monte de pedras antecedeu a narrativa e que ele (e não algum acontecimento histórico real) foi o motivo pelo qual a narrativa foi redigida. Desse modo, em vez de o monte de pedras refletir um episódio histórico anterior, a narrativa foi inventada para dar significado ao monte.

B. A etiologia é usada para negar os acontecimentos do relato da Criação

A metodologia etiológica nos estudos bíblicos também exerceu forte impacto em tempos recentes sobre a interpretação do relato hebraico da Criação. Joseph Blenkinsopp, professor da University of Notre Dame, argumenta em sua principal obra sobre o Pentateuco que existe um paralelo entre Adão e Eva no jardim e a história de Israel como nação.[96] De acordo com ele, o propósito da narrativa sobre Adão e Eva não era relatar acontecimentos históricos reais; antes, a narrativa foi criada em algum momento depois do Exílio de Israel (depois de 586 a.C.) como explicação etiológica para o Exílio. Ele entende que Israel, como a humanidade em Gênesis 2 e 3, foi colocado em um ambiente favorável, a saber, a Terra Prometida, um verdadeiro jardim do Éden. Nesse "paraíso", Israel deve obedecer à lei de Deus e, se não o fizer, uma maldição lhe sobrevirá. Essa sanção ocorre quando Israel é expulso da terra e exilado, de modo bastante parecido com a expulsão de Adão e Eva do jardim. A argumentação de Blenkinsopp vai além da mera similaridade geral entre os dois relatos. Ele afirma, por exemplo, que as práticas da religião cananeia que atraem Israel à queda podem ser comparadas à serpente que tenta Eva no jardim. Ele diz: "Por trás da figura da serpente sedutora também detectamos os ritos praticados pelos habitantes nativos da terra e, por trás das palavras que ela pronuncia, as promessas oferecidas por esses ritos a seus praticantes".[97] Ele chega a propor que o papel de Eva no relato da tentação talvez seja paralelo ao das mulheres, como catalisadoras da adoção de ritos pagãos na história de Israel (e.g., como no tempo de Salomão, 1Rs 11.1-8).[98]

A conclusão de Blenkinsopp é clara e incisiva: "Pode-se imaginar, portanto, que os acontecimentos na história geram uma recapitulação reflexiva, que reapresenta a experiência nacional de forma universal pelo uso erudito de temas e estruturas míticos conhecidos e a colocação dessa experiência no início como prefiguração do que viria a seguir".[99] Em outras palavras, o episódio do Éden deve ser "lido como reflexão sapiencial em forma narrativa sobre a experiência histórica de Israel".[100]

Agora, pelo menos um estudioso do Antigo Testamento dos meios evangélicos adotou o posicionamento de Blenkinsopp sobre o episódio no Éden, e seu posicionamento é promovido como uma perspectiva legítima no site BioLogos. Em um relatório patrocinado pela BioLogos Foundation, Peter Enns, professor da Eastern University, escreve: “A história de Israel aconteceu primeiro, e a narrativa de Adão foi escrita para refletir essa história. Em outras palavras, a narrativa de Adão é, na verdade, uma narrativa sobre Israel situada em um período primevo”.[101] Consequentemente, o episódio de Adão e Eva deve ser considerado uma etiologia. É um relato simbólico, e até mesmo mítico, usado para explicar a origem de Israel. Adão é, portanto, um “proto-Israel”.[102]

As consequências desse posicionamento etiológico em relação ao relato hebraico da Criação são enormes e abrangentes. Enns chega ao cerne da questão, quando diz no relatório do BioLogos que a narrativa de Adão “não é uma narrativa das origens humanas, mas das origens de Israel”. Em outras palavras, o episódio adâmico não é um relato da criação da humanidade, mas “na realidade, é uma narrativa sobre Israel situada em um período primevo”. Se for esse o caso, então o que se segue é espantoso: de acordo com Enns, “se a narrativa de Adão não diz respeito às origens humanas absolutas, não se pode encontrar nessa narrativa conflito entre a Bíblia e a evolução”.[103]

Desse modo, em uma só tacada etiológica, é resolvida a tensão existente de longa data entre a ciência e a Bíblia em relação às origens humanas. Gênesis 2 e 3 constitui, portanto, uma projeção retrospectiva da história de Israel que deve ser lida de forma simbólica e, por certo, não como relato histórico que fornece informações reais sobre as origens humanas. “O impulso para fazer uma retrospectiva da história até as origens humanas surgiu não apenas de curiosidade natural a respeito do passado distante, mas da necessidade de validar a presente ordem social e política.”[104]

C. Refutação das interpretações etiológicas

1. A pressuposição de que Gênesis 2 e 3 foi escrito depois do Exílio de Israel

Ao considerar a validade de uma interpretação, é essencial descobrir as diversas pressuposições fundamentais para o posicionamento em questão. Ninguém aborda o conteúdo bíblico sem essas pressuposições. No cerne da interpretação etiológica de Gênesis 2 e 3, encontra-se a convicção de que esses capítulos foram redigidos depois da história escrita de Israel que encontramos na literatura histórica de Juízes até 2Crônicas. Esse é um ponto de grande importância. O Exílio de Judá em 586 a.C., por exemplo, deve ter ocorrido antes da redação de Gênesis 2 e 3, pois, de acordo com essa perspectiva, o conteúdo desses dois capítulos depende do fato de o Exílio já ter acontecido: o exílio de Adão do jardim é escrito como reflexão retroativa do Exílio de Judá da Terra Prometida. Essa cronologia etiológica, porém, é uma pressuposição gigantesca e, de modo nenhum, indubitável.

A conjectura de uma data tão tardia para a redação de Gênesis 2 e 3 é essencial para as teorias da alta crítica do Antigo Testamento há várias décadas.[105] No entanto, não há consenso entre os estudiosos a respeito do século específico em que, a seu ver, esse material foi escrito. Para os críticos de fontes antigas, Gênesis 2 e 3 fazia parte do que chamam de fonte “J” (javista) datada do tempo da Monarquia Unida (décimo século a.C.), posicionamento que também é adotado por alguns comentaristas mais recentes.[106] Outros, pelo contrário, afirmam que essa fonte “J” proposta foi uma pessoa que viveu no tempo do Exílio (isto é, que o texto foi escrito depois de 586 a.C.).[107] R. N. Whybray avalia a situação atual acertadamente quando diz:

No presente momento, não há consenso algum a respeito de quando, por que, como e por meio de quem o Pentateuco chegou a

sua forma atual, e as opiniões a respeito da data de redação de suas diversas partes apresentam uma diferença de mais de quinhentos anos.[108]

A realidade é que uma explicação etiológica do relato das origens humanas em Gênesis tem uma base cronológica precária. A conjectura de que toda a história de Israel até o Exílio ocorreu antes da redação de Gênesis 2 e 3 e de que a descrição das origens humanas é apenas um reflexo dessa história é precisamente isso: uma mera conjectura.

2. A pressuposição de que acontecimentos anteriores foram inventados

Uma segunda pressuposição importante do método etiológico é de que a ligação entre determinado fenômeno e sua explicação deve ser artificial e não histórica.[109] Em outras palavras, uma narrativa é inventada para explicar, descrever e dar significado a um fenômeno já existente. Albrecht Alt e outros concluem que a etiologia é uma força criadora. A cena ou o incidente presente é o antecedente causal do relato/narrativa.

Um problema com essa pressuposição é a realidade de que, nos escritos de Israel, um acontecimento histórico real pode ser a razão de algo, como o nome de uma cidade ou de um lugar e, portanto, "uma tradição genuinamente histórica pode assumir forma etiológica".[110] Depois que os israelitas entram na Terra Prometida, por exemplo, Josué ordena que o povo seja circuncidado. A circuncisão acontece em Gibeate-Haaralote: "Então Josué fez facas de pedra e circuncidou os filhos de Israel em Gibeate-Haaralote" (Js 5.3). O nome hebraico Gibeate-Haaralote tem o significado expressivo de "monte de prepúcios". Seu nome é um exemplo de

etiologia histórica genuína, em que o local recebe um nome baseado no incidente que ocorreu ali.[111]

Outro exemplo do livro de Josué é a expressão comum “até o dia de hoje” ou “até hoje”, como no relato da morte de Acã: “E levantaram sobre ele um grande monte de pedras, que permanece até hoje. Então o Senhor se afastou de sua ira ardente. Por isso, até hoje, o nome daquele lugar é vale de Acor” (Js 7.26). A expressão “até hoje” ocorre várias outras vezes (e.g., Js 4.9; 5.9; 8.28,29; 9.27), e é sempre uma referência feita pelo autor bíblico à época da redação do relato em questão, e não à época da ocorrência do episódio. No parecer de vários estudiosos críticos, a expressão “até hoje” reflete uma etiologia não histórica em que o autor formulou uma narrativa a fim de explicar um fenômeno natural. No entanto, Brevard Childs, professor de Yale, mostrou que, pelo contrário, a expressão “raramente tem a função etiológica de justificar um fenômeno existente; na grande maioria dos casos é uma fórmula de testemunho pessoal acrescentada a uma tradição recebida e que a confirma”.[112] É verdade, portanto, que os autores bíblicos usam a etiologia, mas em boa parte dos casos isso é sua tentativa de explicar uma cronologia real e genuína de acontecimentos.

Quanto à explicação etiológica de Gênesis 2 e 3, Blenkinsopp afirma que os autores bíblicos reapresentam a experiência nacional de Israel “em termos universais pelo uso erudito de temas e estruturas míticos”.[113] Esse parecer supõe que os autores de Israel aceitavam o uso de mitos não factuais para contar a história de seu povo e sua nação. No entanto, desconsidera a profunda resistência de Israel a qualquer coisa mitológica. Com respeito a Gênesis 1, o capítulo imediatamente anterior, os estudiosos críticos afirmam, de longa data, que o autor bíblico fez uma desmitologização do relato. Em outras palavras, o relato hebraico da Criação é, em essência, um mito do antigo Oriente Próximo “depurado” de seu caráter mitológico por um autor bíblico. Certamente, porém, seria paradoxal um autor bíblico empregar um mito conhecido do antigo Oriente Próximo para descrever a Criação e, depois, desmitologizar o relato. Consequentemente, o ponto fundamental do posicionamento

etiológico, quando se trata do relato hebraico da Criação, é “uma mitologização injustificada da tradição histórica de Israel”.[114]

3. Adão como verdadeiro protótipo histórico de Israel

Sem dúvida, há paralelos temáticos entre a história de Israel e o episódio edênico de Gênesis 2 e 3. Contudo, o modo mais natural de interpretar o material é fazê-lo cronologicamente, e não em uma inversão da sequência dos acontecimentos. Adão é uma pessoa histórica real, que também constitui um arquétipo ou protótipo de Israel, e não o contrário.

Nisso reside a grande lição teológica: assim como Adão foi exilado do jardim por não obedecer à palavra de Deus, também Israel, um segundo Adão, é expulso da Terra Prometida por não guardar os mandamentos de Deus. É necessário, portanto, que venha o verdadeiro Segundo Adão (veja 1Co 15.45), para que obedeça à palavra de Deus e garanta uma herança, uma verdadeira Terra Prometida (veja Hb 11.15,16), para o povo de Deus. Quando a questão das origens humanas é entendida dentro dessa estrutura histórica e sequencial, não pode ser desprezada com uma simples pincelada de etiologia.

VI. Conclusão

Como se pode ver nas diversas abordagens à questão das origens, em especial das origens humanas, o cenário dos estudos bíblicos mudou drasticamente nos últimos anos. Na área de estudos do Antigo Testamento, em particular, vários acadêmicos que professam o cristianismo evangélico histórico e ortodoxo também apoiam a

criação evolutiva.[115] Na vanguarda desse movimento encontra-se a BioLogos Foundation, cuja missão é convidar “a igreja e o mundo a verem a harmonia entre a ciência e a fé bíblica, apresentando uma interpretação evolutiva da Criação de Deus”.[116] Em um encontro nacional da Evangelical Theological Society (Atlanta, 2015), a Fundação BioLogos montou um estande para promover suas ideias de criação evolutiva.

Os contornos da discussão sobre as origens, especialmente sobre as origens humanas, sem dúvida continuarão a mudar. Isso acontecerá dos dois lados da questão, com a ciência e com a interpretação bíblica. A ciência, evidentemente, é um processo contínuo, e novos dados e teorias surgirão. Suponho, ainda, que novas interpretações das Escrituras surgirão, mas também me parece provável que as interpretações mais tradicionais prevalecerão de modo crescente na igreja. Em um nível fundamental, a questão é a mesma há mais de 150 anos: apegamo-nos à total veracidade dos fatos que nos são relatados em Gênesis 1 e 2, em especial quanto à criação direta de Adão e Eva como os primeiros seres humanos, ou não? Essa foi a pergunta que ressoou na época da controvérsia em torno de James Woodrow, e ainda ressoa em nossos dias.

Pelo menos para presbiterianos que seguem os paradigmas de Westminster e, espero eu, para inúmeros outros que creem na Bíblia, a pergunta 17 do Catecismo Maior de Westminster resume satisfatoriamente o posicionamento correto:

Como criou Deus o homem? Depois de ter feito todas as mais criaturas, Deus criou o homem, macho e fêmea; formou-o do pó, e a mulher da costela do homem; dotou-os de almas viventes, racionais e imortais; fê-los conforme a sua própria imagem, em conhecimento, retidão e santidade, tendo a lei de Deus escrita em seus corações e [tendo] poder para a cumprir, com domínio sobre as criaturas, contudo, sujeitos a cair.

[1] Para um resumo da palestra e da controvérsia subsequente, veja D. B. Calhoun, The glory of the Lord risen upon it: First Presbyterian Church, Columbia, South Carolina 1795-1995 (Columbia: First Presbyterian Church, 1994), p. 147-9.

[2] Citado em E. T. Thompson, Presbyterians in the South (Richmond: John Knox, 1963, 1973), vol. 2, p. 461.

[3] James Woodrow, Evolution: an address delivered May 7th, 1884 before the Alumni Association of the Columbia Theological Seminary (Columbia: Presbyterian Publishing House, 1884), p. 28.

[4] F. J. Smith, "Presbyterians and evolution in the 19th century: the case of James Woodrow", Contra Mundum 6 (1993): 7.

[5] Calhoun, Glory of the Lord risen upon it, p. 149.

[6] Smith, "Presbyterians and evolution", 17.

[7] Veja, e.g., Denis Alexander, Creation or evolution: do we have to choose?, 2. ed. rev. e atual. (Oxford: Monarch, 2014); Francis S. Collins, The language of God: a scientist presents evidence for belief (New York: Free Press, 2006) [edição em português: A linguagem de Deus: um cientista apresenta evidências de que ele existe, tradução de Giorgio Cappelli (São Paulo: Gente, 2007)]; e H. J. Van Till; D. A. Young; C. Menninga, Science held hostage (Downers Grove: InterVarsity, 1988).

[8] O vídeo foi publicado inicialmente em 24 de março de 2010, no site da organização BioLogos, biologos.org, mas criou grande controvérsia. Depois disso, Waltke solicitou à BioLogos que removesse o vídeo, e foi atendido. Em 6 de abril de 2010, porém, o Reformed Theological Seminary aceitou o pedido de demissão de Waltke, uma ação que, para muitos, esteve diretamente relacionada ao fato de Waltke apoiar a evolução teísta. Veja "OT scholar Bruce Waltke resigns following evolution comments", Christianity Today

(April 9, 2010), disponível em: http://www.christianitytoday.com/gleanings/2010/april/ot-scholar-bruce-waltke-resigns-following-evolution.html, acesso em: 8 ago. 2020.

[9] Veja, e.g., seu comentário mais recente: Tremper Longman, Genesis (Grand Rapids: Zondervan, 2015).

[10] Veja Jonathan Watson, "Temper Longman responds to Justin Taylor on the historicity of Adam", Academic (March 24, 2014), disponível em: https://academic.logos.com/2014/03/25/tremper-longman-responds-to-justin-taylor-on-the-historicity-of-adam/, acesso em: 25 ago. 2016.

[11] Veja Tim Keller, "Creation, evolution, and Christian laypeople", BioLogos, 2006, disponível em: https://biologos.org/uploads/projects/Keller_white_paper.pdf, acesso em 8 ago. 2020.

[12] Veja seu texto "Excursus on Paul's use of Adam", in: John H. Walton, The lost world of Adam and Eve: Genesis 2-3 and the human origins debate (Downers Grove: InterVarsity, 2015), p. 170-80 [edição em português: O mundo perdido de Adão e Eva: o debate sobre a origem da humanidade e a leitura de Gênesis, tradução de Rodolfo Amorim Carlos de Souza (Viçosa: Ultimato, 2016)].

[13] Alguns diriam que esse posicionamento é, de longa data, aceito dentro dos meios evangélicos, e raramente o nome do teólogo de Princeton B. B. Warfield não é mencionado para corroborar essa asserção. Veja, e.g., B. B. Warfield, Evolution, science, and Scripture: selected writings, organização de D. N. Livingstone; M. A. Noll (Grand Rapids: Baker, 2000). Veja, contudo, a refutação apresentada por Fred Zaspel em outra parte desta obra (p. 963-82); veja também Fred G. Zaspel, "B. B. Warfield on creation and evolution", Themelios 35, n. 2, (2010): 198-211. Zaspel afirma que, embora Warfield considerasse a possibilidade de que Deus houvesse usado um processo evolutivo como parte de sua obra criadora, jamais declarou que teorias evolutivas fossem verdadeiras,

e negou explicitamente que alguém pudesse apegar-se aos ensinamentos da Bíblia e defender vários dos conceitos-chave de proponentes da evolução teísta moderna, como a existência de seres humanos pecadores antes de Adão e Eva, ou a morte humana antes de Adão e Eva, ou a ideia de que Adão e Eva não foram criados sem pecado.

[14] Entre suas várias obras, indico aos leitores as seguintes, que chegam ao cerne de seu posicionamento sobre Gênesis 1–3: John H. Walton, Genesis, NIV Application Commentary (Grand Rapids: Zondervan, 2011); Walton, Genesis 1 as ancient cosmology (Winona Lake: Eisenbrauns, 2011); Walton, Lost world of Adam and Eve; e Walton, The lost world of Genesis one: ancient cosmology and the origins debate (Downers Grove: InterVarsity, 2009).

[15] O posicionamento de Walton está chegando à literatura recente no que diz respeito a sua interpretação de Gênesis 1–3. Veja, por exemplo, a aceitação total dele por Scot McKnight in: Dennis R. Venema; Scot McKnight, Adam and the genome (Grand Rapids: Baker, 2017), p. 124-5. Minha crítica nesta seção se aplica, portanto, não apenas a Walton, mas também a McKnight.

[16] Para uma resenha extensa e perceptiva da obra mais recente de Walton, veja R. E. Averbeck, “The lost world of Adam and Eve: a review essay”, Themelios 40, n. 2 (2015): 226-39.

[17] Apresento uma discussão mais extensa desses textos egípcios em meu livro Ancient Egypt and the Old Testament (Grand Rapids: Baker, 1997). Para outros estudos dos relatos de criação egípcios, veja, e.g., J. P. Allen, Genesis in Egypt: the philosophy of ancient Egyptian creation accounts (New Haven: Yale Egyptological Seminar, 1988); e J. K. Hoffmeier, “Some thoughts on Genesis 1 and 2 and Egyptian cosmology”, Journal of Ancient Near Eastern Studies 15 (1983): 39-49.

[18] Citado em Henri Frankfort et al., Before philosophy (reimpr., Baltimore: Penguin, 1973), p. 59.

[19] Ibidem, p. 29.

[20] Siegfried Morenz, Egyptian religion (Ithaca: Cornell University Press, 1973), p. 160.

[21] Esta é nossa tradução. Grifo nosso para ênfase. Para várias outras traduções, veja R. O. Faulkner, The ancient Egyptian pyramid texts (New York: Oxford University Press, 1969), p. 238-41; e R. T. Rundle Clark, Myth and symbol in ancient Egypt (London, Reino Unido: Thames and Hudson, 1959), p. 37-8. Para os textos originais, veja K. Sethe, Die Altaegyptischen Pyramidentexte (Leipzig: J. C. Hinrichs, 1908-1922).

[22] Tradução nossa, grifo do autor, veja Oriental Institute Publications (Chicago: University of Chicago Press, 1935-2006), 8 vols.

[23] Quanto ao Livro dos Mortos, veja R. O. Faulkner; C. Andrews, The ancient Egyptian Book of the Dead (Austin: University of Texas, 1972).

[24] Veja, e.g., o Pronunciamento 600 dos Textos das Pirâmides, tradução para o inglês de J. A. Wilson, in: J. B. Pritchard, org., Ancient Near Eastern texts relating to the Old Testament (ANET) (Princeton: Princeton University Press, 1955); e o Encantamento 76 dos Textos dos Sarcófagos, tradução para o inglês de J. Zandee, "Sargtexte Spruch 76", Zeitschrift für ägyptische Sprache und Altertumskunde 100 (1973): 60-71.

[25] Tradução para o inglês in: Clark, Myth and symbol, p. 44.

[26] ANET, p. 5.

[27] Currid, Ancient Egypt and the Old Testament, p. 60.

[28] De The Great Hymn to Khnum, in: Miriam Lichtheim, Ancient Egyptian literature (Berkeley: University of California Press, 1975-1980), 3:114, 3 vols.

[29] A. H. Sayce, The religions of Ancient Egypt and Babylonia (Edinburgh: T&T Clark, 1903), p. 138.

[30] W. K. Simpson, org., The literature of ancient Egypt (New Haven: Yale University Press, 1973), p. 262.

[31] Esse título é derivado das palavras iniciais do relato, a saber, "Quando no alto" ou "Quando […] acima". A literatura sobre esse texto é extensa; veja, e.g., A. Heidel, The Babylonian Genesis, 2. ed. (Chicago: University of Chicago Press, 1951); e W. G. Lambert, Babylonian creation myths (Winona Lake: Eisenbrauns, 2013).

[32] Para um estudo dessa ideia, veja W. R. Mayer, "Ein Mythos von der Erschaffung des Menschen und des Königs", Orientalia 56 (1987): 55-68.

[33] Citado em Lambert, Babylonian creation myths, p. 50-1.

[34] Averbeck, "Lost world", 235.

[35] Walton, Lost world of Genesis 1, p. 16.

[36] Veja J. D. Currid, Against the Gods: the polemical theology of the Old Testament (Wheaton: Crossway, 2013), p. 43. Cf. P. Veyne, Did the Greeks believe in their myths? An essay on constitutive imagination, tradução para o inglês de P. Wissing (Chicago: University of Chicago Press, 1988).

[37] Peter Enns, Inspiration and incarnation: evangelicals and the problem of the Old Testament (Grand Rapids: Baker, 2005), p. 55, grifo do autor.

[38] Veja especialmente Hermann Gunkel, Schöpfung und Chaos in Urzeit und Endzeit (Gottingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1895); e Gunkel, Die Sagen der Genesis (Gottingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1901).

[39] Citado em J. Niehaus, Ancient Near Eastern themes in biblical theology (Grand Rapids: Kregel, 2008), p. 23-4.

[40] Veja a contribuição recente de K. L. Sparks, “Genesis 1–11 as ancient historiography”, in: C. Halton, org., Genesis: history, fiction, or neither? Three views on the Bible’s earliest chapters (Grand Rapids: Zondervan, 2015). Ele afirma que as diversas partes de Gênesis 1—11 são “mito, lenda e conto” (p. 109).

[41] Joseph Blenkinsopp, The Pentateuch: an introduction to the first five books of the Bible (New York: Doubleday, 1992), p. 93-4.

[42] Veja Heidel, Babylonian Genesis.

[43] Considere o trabalho pioneiro de G. F. Hasel, “The polemic nature of the Genesis cosmology”, Evangelical Quarterly 46 (1974): 81-102. O ponto forte desse artigo é sua argumentação bem fundamentada de que um dos propósitos centrais do relato de Gênesis é antimitológico.

[44] Veja Currid, Against the gods, p. 33-46.

[45] Tradução de S. Dalley, Myths from Mesopotamia (Oxford: Oxford University Press, 1997).

[46] Para um bom estudo do relato mesopotâmico do Dilúvio, veja W. G. Lambert; A. R. Millard, Atrahasis: the Babylonian story of the flood (Winona Lake: Eisenbrauns, 1999).

[47] ANET, p. 67.

[48] Heidel, Babylonian Genesis, p. 97.

[49] C. John Collins, Genesis 1–4 (Phillipsburg: P&R, 2006), p. 82-3.

[50] Hasel, “Polemic nature”, 89.

[51] Veja, mais uma vez, Currid, Against the gods, p. 33-46.

[52] Veja nosso artigo, “Cosmologies of myth”, in: W. A. Hoffecker, org., Building a Christian world view (Phillipsburg: P&R, 1988), vol. 2, p. 9-20.

[53] Alexander, Creation or evolution, p. 196.

[54] Francis Collins, The language of God (New York: Free Press, 2006), p. 206; veja também p. 150-1, 175, 207 [edição em português: A linguagem de Deus: um cientista apresenta evidências de que ele existe, tradução de Giorgio Cappelli (São Paulo: Gente, 2007)].

[55] Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 74. Walton explica que um “arquétipo” às vezes é uma figura e, às vezes, não (p. 74-5, 96). Ele conclui que Adão e Eva eram “pessoas reais que existiram em um passado real” (p. 96) com referência ao relato de sua queda em pecado em Gênesis 3 (p. 101-3), mas os relatos de como foram criados em Gênesis 2 não são históricos, e não precisamos considerar que eles foram os primeiros seres humanos (p. 75-7, 101, 103).

[56] Scot McKnight, in: Venema; McKnight, Adam and the genome, p. 136.

[57] Alexander, Creation or evolution, p. 198.

[58] Veja J. Niehaus, “In the wind of the storm: another look at Genesis III 8”, Vetus Testamentum 44 (1994): 263-7.

[59] Ibidem, 196-7.

[60] Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 75.

[61] Ibidem, p. 72-4.

[62] Ibidem, p. 81.

[63] B. T. Arnold; J. H. Choi, A guide to biblical hebrew syntax (Cambridge: Cambridge University Press, 2003), p. 84-7. Essa

função é bastante rara na poesia hebraica.

[64] R. J. Williams, Hebrew syntax: an outline, 2. ed. (Toronto: University of Toronto, 1976), p. 78, comenta que esse marcador de acusativo "é raro na poesia, mas normal na prosa".

[65] Veja, adiante, minha discussão sobre essa fórmula, na seção "C. A fórmula Toledoth ('Estas são as gerações de…')".

[66] C. John Collins, Genesis 1–4, p. 44.

[67] Currid, Against the gods, p. 44.

[68] Confissão de Fé de Westminster, 1.9.

[69] Veja especialmente M. G. Kline, "Because it had not rained", Westminster Theological Journal (WTJ) 20 (1958): 146-57; e M. Futato, "Because it had rained: a study of Gen. 2:5-7 with implications for Gen. 2:4-25 and Gen. 1:1-2:3", WTJ 60 (1998): 1-21.

[70] Para mais estudo, veja minha resposta ao texto "Framework view of Gen. 1:1-2:3", in: John Currid, Genesis, EP Study Commentary (Darlington: Evangelical Press, 2003), vol. 1, p. 34-42.

[71] Veja E. A. Speiser, Genesis (Garden City: Doubleday, 1964), vol. 1, p. 18-20.

[72] Umberto Cassuto, A commentary on the book of Genesis, part one: from Adam to Noah (Jerusalem: Magnes, 1989), p. 85.

[73] N. M. Sarna, The JPS Torah commentary: Genesis (Philadelphia: Jewish Publication Society, 1989), p. 16.

[74] John H. Walton, "A historical Adam: archetypal creation view", in: Matthew Barrett; Ardel B. Caneday, orgs., Four views on the historical Adam (Grand Rapids: Zondervan, 2013), p. 89-118.

[75] Ibidem, p. 109.

[76] Ibidem.

[77] Ibidem, p. 112-3.

[78] Ibidem, p. 114-5.

[79] C. John Collins, Genesis 1–4, p. 44.

[80] O uso conjunto dos dois nomes divinos ocorre vinte vezes em Gênesis 2—3, mas apenas em mais uma ocasião em todo o Pentateuco (Êx 9.30).

[81] Kline, “Because it had not rained”, 149.

[82] Futato, “Because it had rained”, 1-21, chega a argumentar que nem o capítulo 1 nem o capítulo 2 devem ser entendidos como textos cronológicos.

[83] Ludwig Koehler; Walter Baumgartner; Johann J. Stamm, The Hebrew and Aramaic lexicon of the Old Testament (HALOT), organização e tradução para o inglês sob supervisão de Mervyn E. J. Richardson (Leiden: Brill, 1994-2000), p. 807, 5 vols.

[84] Futato, “Because it had rained”, 4-5; e Cassuto, Commentary on the book of Genesis, p. 101-3.

[85] Veja a discussão dessa partícula in: Paul Joüon, A grammar of biblical Hebrew (Rome: Pontifical Biblical Institute, 2005), vol. 2, p. 576, 604-5.

[86] Arnold; Choi, Guide to biblical Hebrew syntax, p. 21; e B. K. Waltke; M. O’Connor, An introduction to biblical Hebrew syntax (Winona Lake: Eisenbrauns, 1990), p. 174.

[87] HALOT, p. 723.

[88] Walton, “Historical Adam: archetypal creation view”, p. 109.

[89] Ibidem, p. 110.

[90] De acordo com alguns comentaristas, Gênesis 2.4 é um resumo de Gênesis 1, e não um título de Gênesis 2. Em resposta, veja J. Brinktrine, “Gn 2, 4a, Überschrift oder Unterschrift?”, Biblische Zeitschrift 9 (1965): 277.

[91] É derivado do grego aitia, “causa, razão”.

[92] Os defensores da perspectiva etiológica eram estudiosos alemães da primeira metade do século 20. Exemplos clássicos são: Albrecht Alt, Kleine Schriften, I (Munich: Beck, 1953); Hermann Gunkel, Die Sagen der Genesis; e M. Noth, Das Buch Josua (Tubingen: J. C. B. Mohr, 1938).

[93] M. P. Nilsson, Geschichte der griechischen Religion (Munich: Beck, 1941), vol. 1, p. 25. Citado em B. O. Long, The problem of etiological narrative in the Old Testament, BZAW (Berlin: de Gruyter, 1968), vol. 108, p. 1.

[94] Gerhard Von Rad, Genesis (Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1949), p. 221.

[95] Veja, e.g., os comentários de Carolyn Pressler, Joshua, Judges, and Ruth (Philadelphia: Westminster/John Knox, 2002), p. 63; e Hartmut Rosel, Joshua (Louvain: Peeters, 2011), p. 130-1.

[96] Blenkinsopp, Pentateuch.

[97] Ibidem, p. 66.

[98] Para mais paralelos, veja Martin Emmrich, “The temptation narrative of Genesis 3:1-6: a prelude to the Pentateuch and the history of Israel”, Evangelical Quarterly 73, n. 1 (2001): 3-20.

[99] Blenkinsopp, Pentateuch, p. 66.

[100] Ibidem, p. 67; em estudos do Antigo Testamento, a literatura “sapiencial” consiste em escritos que dão entendimento sábio de algum aspecto da vida.

[101] Peter Enns, “Understanding Adam”, BioLogos, disponível em: https://biologos.org/uploads/projects/enns_adam_white_paper.pdf.

[102] Scot McKnight in: Venema; McKnight, Adam and the genome aceita indiscriminadamente a interpretação de Enns, e conclui que Gênesis 1–3 “é muito mais sobre Adão e Eva como Israel do que sobre Adão e Eva históricos, biológicos e genéticos” (p. 144, grifo do autor da citação).

[103] Ibidem.

[104] Blenkinsopp, Pentateuch, p. 54.

[105] Veja, e.g., John Van Seters, Abraham in history and tradition (New Haven: Yale University Press, 1975); e T. L. Thompson, Historicity of the patriarchal narratives: the quest for the historical Abraham (Berlin: de Gruyter, 1974).

[106] Veja, e.g., T. E. Fretheim, Creation, fall, and flood (Minneapolis: Augsburg, 1969).

[107] Van Seters, Abraham in history, p. 125-53; e R. N. Whybray, Introduction to the Pentateuch (Grand Rapids: Eerdmans, 1995).

[108] Whybray, Introduction to the Pentateuch, p. 12-3.

[109] Brevard S. Childs, “The etiological tale re-examined”, Vetus Testamentum 24 (1974): 387-97.

[110] Brevard S. Childs, “A study of the formula ‘until this day’”, Journal of Biblical Literature 82 (1963): 279-92.

[111] O Midrash Rabá concorda ao dizer que Gibeate-Haaralote tem esse nome “porque foi o lugar, de acordo com o R. Levi, que eles haviam transformado em monte por meio de prepúcios”. Veja H. Freedman; M. Simon, The Midrash Rabbah (London, Reino Unido: Soncino, 1977), vol. 3, p. 422.

[112] Childs, “Study of the formula”, 292.

[113] Blenkinsopp, Pentateuch, p. 66.

[114] Childs, “Etiological tale”, 396.

[115] A aceitação da criação evolutiva e da ideia de que Adão e Eva não foram pessoas individuais, históricas e genéticas das quais todos os seres humanos são descendentes tem possíveis consequências sérias e lamentáveis. Uma delas fica evidente na publicação recente de Venema; McKnight, Adam and the genome, em que McKnight nega de modo claro e impudente a doutrina histórica do pecado original (veja esp. p. 139, 145, 183-7). O pelagianismo é quase um resultado inevitável da negação de Adão e Eva históricos.

[116] Essa declaração de missão se encontra no site biologos.com.

29

A evolução teísta é incompatível com os ensinamentos do Novo Testamento

Guy Prentiss Waters

RESUMO

Este capítulo afirma que a evolução teísta é incompatível com os ensinamentos do Novo Testamento. O texto faz um levantamento de passagens do Novo Testamento que tratam de Adão e Eva (conforme o relato em Gênesis 1—3) e de passagens que refletem sobre o período histórico ao qual Gênesis 4—11 se refere. Mostra que os autores do Novo Testamento consideravam Gênesis 1—11 como um todo plenamente histórico. O presente capítulo também dedica atenção especial a duas exposições neotestamentárias mais extensas sobre Adão: 1Coríntios 15.20-22, 44-49; e Romanos 5.12-21. Para Paulo, Adão é uma figura histórica, assim como Jesus de Nazaré, e é o pai biológico de toda a raça humana. Ele também atribui a entrada do pecado e da morte na raça humana ao primeiro Adão e mostra que o pecado de Adão é imputado a sua descendência natural. Por fim, o capítulo mostra maneiras pelas quais importantes proponentes da evolução teísta se distanciam do testemunho dos autores do Novo Testamento sobre Adão e Eva e, com isso, questionam os alicerces históricos do evangelho.

. . . . .

Introdução

À primeira vista, pode parecer que o testemunho do Novo Testamento se encontra na periferia das discussões sobre a historicidade detalhada de Adão. Afinal, o Novo Testamento faz apenas referências escassas a Adão (Lc 3.38; Rm 5.14; 1Co 15.22,45; 1Tm 2.13,14; Jd 14; cf. At 17.26; 1Co 11.8). Ademais, essas passagens acrescentam poucos detalhes históricos às narrativas de Gênesis 1 e 2.

No entanto, o testemunho do Novo Testamento a respeito de Adão deve ocupar o centro dessas discussões por pelo menos dois motivos. Primeiro, os cristãos reconhecem o Novo Testamento acertadamente como parte final e culminante da revelação de Deus a seu povo, registrada por escrito (Hb 1.1,2). Como tal, a revelação do Novo Testamento apresenta clareza e plenitude que, de modo relativo, estão ausentes da revelação do Antigo Testamento. Essa natureza progressiva da revelação especial exige que “o Antigo Testamento […] seja lido à luz do Novo”, e não vice-versa.[1]

A revelação especial também é de natureza orgânica.[2] Uma implicação da natureza orgânica das Escrituras é que as declarações dos autores do Novo Testamento sobre pessoas, acontecimentos ou textos do Antigo Testamento são fiéis à intenção dos autores do Antigo Testamento.[3] Não temos condições, portanto, de descartar as declarações de Jesus ou dos apóstolos a respeito dos primeiros capítulos de Gênesis. Pelo contrário, essas declarações são exposições fiéis do significado dessas passagens anteriores. Logo, quando os autores do Novo Testamento falam a respeito da historicidade ou da relevância teológica de Adão, seu

discurso deve ajustar nossa interpretação das passagens do Antigo Testamento que falam de Adão.

Outro motivo para a importância do testemunho do Novo Testamento a respeito de Adão refere-se ao conteúdo desse testemunho. O apóstolo Paulo apresenta duas reflexões extensas sobre a pessoa e a obra de Adão em relação à Pessoa e a obra de Cristo (1Co 15.20-22,44-49; Rm 5.12-21). Como veremos, as maneiras em que Paulo associa Adão a Cristo têm implicações necessárias para a questão de como devemos entender a historicidade de Adão e a relação de Adão com a raça humana. Ademais, as reflexões de Paulo revelam uma macroestrutura não apenas na história da redenção (Rm 5.12-21), mas em toda a história humana propriamente dita (1Co 15.20-22,44-49). Não temos condições, portanto, de relegar Adão à periferia da teologia do apóstolo. Ademais, não é possível descartar do ensino de Paulo a historicidade de Adão, sua relação com a raça humana ou sua obra histórica sem com isso destruir a integridade fundamental desse ensino.

Neste capítulo, primeiro faremos um levantamento das passagens do Novo Testamento que tratam de Adão (e Eva). Além disso, em resposta a tentativas de interpretar grande parte de Gênesis 1—11 (ou todo esse texto) de modo não histórico ou semi-histórico, também consideraremos algumas das reflexões do Novo Testamento sobre o período histórico abrangido por Gênesis 4—11.

Segundo, consideraremos as duas exposições mais extensas de Adão no Novo Testamento: 1Coríntios 15.20-22,44-49 e Romanos 5.12-21. Veremos que, para o apóstolo Paulo, Adão era uma figura histórica como Jesus de Nazaré e o pai biológico de toda a raça humana. Veremos, ainda, que Paulo atribui a entrada do pecado e da morte na raça humana ao primeiro pecado de Adão, e que esse pecado de Adão é imputado a sua descendência natural. Esses ensinamentos do Novo Testamento são incompatíveis com as ideias dos defensores contemporâneos da evolução teísta.

Terceiro, trataremos de como alguns proponentes da evolução teísta interpretam essas passagens do Novo Testamento, especialmente as declarações de Paulo a respeito de Adão em 1Coríntios e Romanos. Concluiremos que essas interpretações não satisfazem as exigências do texto. Também veremos que, com efeito, elas enfraquecem a autoridade de Paulo como apóstolo de Jesus e levantam dúvidas sobre os alicerces históricos do evangelho que Paulo pregava.

I. Adão e Eva e referências a Gênesis 1-11 no Novo Testamento

Qual é o testemunho do Novo Testamento a respeito de Adão e Eva? Primeiro, consideraremos o que os autores do Novo Testamento dizem explicitamente a respeito de Adão e Eva. Em seguida, ampliaremos nosso horizonte de estudo a fim de explorar o testemunho do Novo Testamento a respeito dos acontecimentos registrados em Gênesis 4—11.

A. Adão e Eva no Novo Testamento

1. Lucas 3.38

Em uma das duas genealogias de Jesus no Novo Testamento, Lucas identifica Jesus como “filho (como se pensava) de José, filho de Eli” (Lc 3.23). Em seguida, Lucas acompanha a linhagem de Jesus de volta até “Adão, filho de Deus”:

Jesus tinha 30 anos quando começou seu ministério; era filho (como se pensava) de José, filho de Eli, filho de Matate, filho de Levi, filho de Melqui, filho de Janai, filho de José. […] filho de Jacó, filho de Isaque, filho de Abraão, filho de Terá, filho de Naor […] filho de Cainã, filho de Arfaxade, filho de Sem, filho de Noé, filho de Lameque, filho de Matusalém, filho de Enoque, filho de Jarede, filho de Maalaleel, filho de Cainã, filho de Enos, filho de Sete, filho de Adão, filho de Deus (Lc 3.23-28).

Colocando de lado questões exegéticas referentes a essa passagem e os desafios de harmonizar essa genealogia com a de Mateus, podemos extrair algumas observações a respeito de como Lucas apresenta Adão nessa genealogia.[4]

Primeiro, Adão aparece entre dezenas de figuras que os autores bíblicos consideram plenamente históricas ("Jacó […] Isaque […] Abraão […] Noé […] Sete […] Adão […] Deus"). Não há base nenhuma para excluir Adão desse grupo e vê-lo como figura não histórica ou semi-histórica.[5]

Segundo, Adão aparece no início de uma sequência genealógica linear. Cada um dos seres humanos em Lucas 3.23c-38a é descendente de Adão. Parte do objetivo de Lucas ao apresentar essa genealogia é mostrar que Jesus, cuja descendência remonta a Adão, está, desse modo, qualificado para ser o Redentor de pessoas de todos os tipos.[6] Por trás dessa mensagem está a convicção de Lucas de que todos os seres humanos são descendentes de Adão.[7]

Terceiro, Adão como figura histórica e progenitor genealógico é o primeiro homem. Lucas não reconhece nenhum progenitor de Adão e, portanto, o exclui da sequência normal de paternidade biológica que aparece depois de Adão. O motivo para essa circunstância singular é que Adão não é descendente de homem nenhum. Antes, ele é "filho de Deus", uma referência a sua criação especial em

Gênesis 1 e 2. Todos os seres humanos são descendentes de Adão, mas Adão não é descendente de nenhum ser humano.

Diante dessas observações, causa surpresa que o professor de Antigo Testamento Peter Enns, defensor da evolução teísta, afirme: “as questões levantadas por essas genealogias (i.e., Lc 3.38 e Jd 14) não acrescentam muita coisa à discussão” a respeito da historicidade de Adão.[8]

John H. Walton, professor do Wheaton College, em contrapartida, reconhece a relevância teológica da genealogia de Lucas, mas a rejeita como testemunho da historicidade de Adão ou de Adão como progenitor de toda a raça humana.[9] Ele diz que devemos simplesmente entender Adão como o “primeiro ser humano relevante” que, em virtude de seu “papel bastante específico” de “cabeça federal” e “sacerdote” tinha uma “ligação [especial] com Deus”.[10] Walton reconhece que Lucas talvez considerasse Adão “o primeiro ser humano”, mas diz que Deus simplesmente “usou os conceitos contemporâneos [de Lucas] como estrutura para comunicação”.[11]

Esse ponto de vista de que Adão não foi o primeiro ser humano, mas o primeiro ser humano relevante, permite que Walton evite qualquer conflito com a atual teoria evolutiva, segundo a qual a melhor explicação para a presente diversidade genética da raça humana é a descendência de uma população extremamente primeva de cerca de dez mil seres humanos geneticamente diversos.[12]

O problema da análise de Walton é que Lucas fundamenta uma proposição teológica em uma base histórica. Se Adão for apenas o primeiro ser humano relevante, e não o primeiro ser humano e progenitor de todos os seres humanos, é nula a asserção de Lucas de que Jesus, em virtude de sua genealogia, é qualificado para ser o Redentor de todos os seres humanos. Separar o aspecto histórico do aspecto teológico da genealogia de Lucas é abrir mão de ambos.[13]

2. Atos 17.26

Outra referência a Adão nos escritos de Lucas se encontra em seu relato do discurso de Paulo ao Areópago, em Atenas (At 17.26):

E ele fez de um só homem todas as nações da humanidade para que habitassem sobre toda a face da terra, tendo determinado tempos e limites de seu lugar de habitação.

Embora Paulo não mencione Adão por nome, ele dá testemunho da descendência universal da humanidade de um só homem, o qual Paulo sabia que era "Adão" (Rm 5.12-21; 1Co 15.20,21,44-49).[14]

O texto grego por trás dessa tradução não usa explicitamente o termo "homem". Diz, literalmente, "de um" (ex henos), mas, uma vez que o termo grego henos é uma forma masculina singular, a tradução "de um só homem" é legítima. Alguns proponentes da evolução teísta argumentam que Paulo não está se referindo a Adão ao usar essa expressão. Walton afirma que a referência é a Noé.[15] Ele conclui que, nesse discurso, Paulo está interessado nas "origens nacionais", e não em "biologia, ou nas origens humanas".[16] Consequentemente, diz-se que Paulo está fazendo referência à tradução da Septuaginta de Gênesis 10.32, versículo de acordo com o qual "as nações" se originaram dos três filhos de Noé.

No entanto, Paulo deve estar se referindo a Adão. David Peterson conclui acertadamente que a expressão "sobre toda a face da terra" "reflete o ensino de Gênesis 1.28,29" e, portanto, identifica "um só homem" como Adão.[17] Ademais, a conclusão do discurso de Paulo gira em torno do "homem" que Deus ressuscitou e que julgará "o

mundo” no fim dos tempos (At 17.31). O homem Adão é o contraponto esperado para o homem Cristo Jesus.[18] Assim como o mundo foi povoado a partir de um só homem, o mundo será julgado por um só homem. Esse “um só” de Atos 17.26 deve se referir, portanto, a Adão, o ancestral de todos os seres humanos. A proposta de Walton sobre Noé simplesmente não é convincente.

3. Romanos 5.12-21

Essa passagem significativa começa com a seguinte declaração:

Portanto, assim como o pecado entrou no mundo por um só homem e, pelo pecado, a morte, assim também a morte se espalhou para todos os homens porque todos pecaram… (Rm 5.12).

Paulo prossegue com uma longa discussão dos paralelos entre Adão e Cristo. Tratarei dessa passagem em mais detalhes na segunda seção do presente capítulo.

4. 1Coríntios 11.8,9

Porque o homem não foi feito da mulher, mas a mulher do homem. Tampouco o homem foi criado para a mulher, mas a mulher para o homem.

Embora Paulo não mencione Adão e Eva por nome em 1Coríntios 11.8,9, esses versículos resumem o relato bíblico da criação de Adão e Eva em Gênesis 1 e 2.[19] De modo específico, Paulo relata a criação especial de Eva a partir de Adão (1Co 11.8; cf. Gn 2.21-23). Paulo observa, ainda, que Eva foi criada “para o homem”, isto é, nas palavras de Gênesis, para ser “uma ajudadora adequada” (1Co 11.9; Gn 2.18). Com base no relato da Criação, Paulo dá uma ordem a respeito de como as esposas na igreja de Corinto devem se portar no culto público (1Co 11.10).

Essa passagem esclarece o conceito que Paulo tem de Adão e Eva em pelo menos dois aspectos. Primeiro, Paulo considera Adão e Eva figuras históricas e, para ele, o relato de Gênesis 1 e 2 é um relato histórico. Segundo, Paulo entende, como Gênesis, que Eva foi criada de modo especial por Deus a partir de Adão. As palavras de Paulo excluem qualquer situação em que se pudesse dizer que Eva era descendente de um ser humano ou humanoide já existente.

5. 1Coríntios 15.20-22,44-49

Essa longa discussão sobre a ressurreição abrange paralelos e diferenças importantes entre Adão e Cristo, como neste caso:

Porque assim como a morte veio por um só homem, a ressurreição dos mortos veio por um só homem. Pois assim como em Adão todos morrem, do mesmo modo em Cristo todos serão vivificados (1Co 15.21,22).

Também tratarei dessa passagem de modo mais extenso na segunda seção do presente capítulo.

6. 2Coríntios 11.3

Mas temo que, assim como a serpente enganou Eva com sua astúcia, seus pensamentos serão desviados de uma devoção sincera e pura a Cristo.

Nessa passagem, a preocupação de Paulo é com as influências espiritualmente destrutivas dos falsos mestres em Corinto. Esses mestres são “falsos apóstolos, obreiros enganosos, disfarçando-se de apóstolos de Cristo” (2Co 11.13). Paulo compara as estratégias deles às de Satanás. Assim como “Satanás se disfarça de anjo de luz”, esses falsos mestres “se disfarçam de servos da justiça” (2Co 11.14,15). Com respeito aos falsos mestres, Paulo garante aos coríntios que “o fim deles será de acordo com as suas obras” (2Co 11.15). Em outras palavras, serão submetidos ao julgamento de Deus.[20] Assim como Satanás foi submetido ao julgamento de Deus por seu papel ao tentar Eva a pecar, também esses falsos mestres serão responsabilizados por suas atividades semelhantes às de Satanás.

Em 2Coríntios 11.3, Paulo faz uma ligação mais direta entre esses falsos mestres e Satanás. Ele compara a igreja de Corinto a Eva e teme que, “assim como a serpente enganou Eva com sua astúcia”, esses mestres farão com que os pensamentos dos coríntios sejam “desviados de uma devoção sincera e pura a Cristo”. Nas palavras de Murray Harris, “assim como Eva foi enganada em seu pensamento (Gn 3.1-6) e, com isso, perdeu sua inocência (Gn 3.7), a igreja de Corinto corria o risco de ser iludida em pensamento […] e, com isso, perder sua virgindade”.[21]

Essa analogia ampliada em 2Coríntios 11 pressupõe que os leitores tenham conhecimento do relato em Gênesis 3. Há ecos verbais de

Gênesis 3 em 2Coríntios 11.3, a saber “enganou” e “astúcia”.[22] Ademais, Paulo considera que esse relato é plenamente histórico. Satanás é uma figura histórica que representa uma ameaça tão grande aos coríntios quanto representou para Eva.[23] Além disso, Eva é uma figura tão histórica quanto os coríntios são históricos; de fato, a advertência de Paulo torna necessária a total historicidade de Eva.

Além de Paulo considerar a narrativa de Gênesis 3 histórica, sua argumentação em 2Coríntios 11 também pressupõe a historicidade dos dois capítulos anteriores de Gênesis. A analogia de Paulo afirma o caráter reto e sem pecado de Eva, quando Satanás a abordou para tentá-la a pecar (veja 2Co 11.2,3). De acordo com Gênesis 1.26-31, a retidão moral de Eva era concomitante com sua criação. Ou seja, Deus a criou reta. O fato de Paulo pressupor a historicidade desse detalhe em Gênesis confirma sua convicção a respeito da historicidade de Gênesis 1 e 2 como um todo.

7. 1Timóteo 2.11-14

A mulher aprenda em silêncio, com toda a submissão. [12] Não permito que a mulher ensine, nem que exerça autoridade sobre o homem; antes, deve permanecer em silêncio. [13]Porque Adão foi formado primeiro, e depois Eva; [14] e Adão não foi enganado, mas a mulher foi enganada e se tornou transgressora.

Em 1Timóteo 2.11-14, Paulo fala explicitamente de Adão e Eva. No contexto mais amplo (1Tm 2.1-15), Paulo dá instruções à igreja a respeito do culto público. No decorrer dessas instruções, Paulo diz que não permite “que a mulher ensine, nem que exerça autoridade sobre o homem; antes, deve permanecer em silêncio” (1Tm 2.12). A razão para essa ordem é apresentada no versículo 13: “Porque

Adão foi formado primeiro, e depois Eva".[24] A essa razão, Paulo acrescenta a observação do versículo 14: "e Adão não foi enganado, mas a mulher foi enganada e se tornou transgressora".[25] As duas declarações tratam de detalhes bastante específicos de Gênesis 2 e 3, tidos como fatos históricos e não como partes de um mito, de uma parábola ou de uma narrativa alegórica ou figurada.

Está fora do escopo deste capítulo tratar de como exatamente essas declarações explicam a ordem que as antecede, ou de como esses versículos se aplicam à igreja,[26] mas podemos tratar especificamente daquilo que Paulo diz a respeito de Adão e Eva. No versículo 13, Paulo recorre à criação de Adão e Eva e observa a sequência em que cada um foi formado: "Adão foi formado primeiro, e depois Eva", uma referência a Gênesis 2.7,22: "o Senhor Deus formou o homem do pó da terra. […] E a costela que o Senhor havia tomado do homem, transformou-a em uma mulher e a trouxe ao homem".[27]

No versículo 14, Paulo reflete sobre o engano e a transgressão de Eva, e diz: "e Adão não foi enganado, mas a mulher foi enganada e se tornou transgressora". Essa declaração está baseada em Gênesis 3.13: "A mulher disse: 'A serpente enganou-me, e eu comi'". Paulo citou esses detalhes específicos da vida de Adão e Eva apenas porque considerava Gênesis 2 e 3 um relato histórico literal, e não narrativas mitológicas, figuradas ou alegóricas.

Além disso, Paulo considera que a criação de Adão antes de Eva é a base para sua ordem à igreja de Éfeso. O que vem em seguida no versículo 14 é, "por um exemplo negativo, a importância de atentar para os respectivos papéis estabelecidos por Deus na criação de Eva a partir de Adão".[28] Paulo trata os relatos da Criação e da Queda como relatos históricos que servem de norma para como os seres humanos depois de Adão e Eva devem se relacionar entre si.[29] Os detalhes históricos da Criação, entre eles a criação de Adão e Eva, fornecem a base sobre a qual Paulo espera que todos os cristãos organizem a vida.

Walton argumentou que Paulo “usa Adão e Eva como ilustrações para os efésios”, e nada mais.[30] Ele rejeita uma interpretação “ontológica” das palavras de Paulo, com base na ideia de que essa interpretação exigiria que Paulo dissesse não apenas “que o homem, em razão de sua natureza criada, vem primeiro”, mas também que “a mulher, por sua natureza criada, é suscetível a engano”.[31] No entanto, uma vez que “essa vulnerabilidade [i.e., ‘suscetibilidade a engano’] não é ontológica a apenas um gênero”, as palavras de Paulo não podem ser ontologicamente referenciais.[32]

Contudo, Paulo não diz aqui, nem em qualquer outra passagem, que as mulheres são inerentemente simplórias.[33] Depois de declarar que Eva, de modo semelhante a Adão, foi criada (1Tm 2.13), Paulo apresenta o relato histórico do engano de Eva e da transgressão subsequente de Eva e, também, de Adão (2.14). Paulo reconhece que o engano de Eva foi posterior a sua criação, mas em nenhum momento atribui o engano de Eva a sua criação e, muito menos ao fato de ter sido criada mulher.[34] O que sustenta a injunção de Paulo no versículo 12 é o fato histórico de que Eva, nessa ocasião específica, foi enganada, e não que Eva foi criada ingênua. Paulo raciocina que essa circunstância subverteu a ordem que Deus havia estabelecido para os seres humanos na Criação (2.13).[35]

Logo, Paulo trata o relato de Gênesis 1—3 como uma narrativa plenamente histórica. Considera que Adão e Eva foram criados por Deus de modo especial. Ele considera o engano de Eva um acontecimento histórico que tem implicações para como, depois da Queda, seus descendentes devem se relacionar entre si.[36] A argumentação de Paulo em 1Timóteo 2.13,14 torna necessário que Adão e Eva sejam o primeiro homem e a primeira mulher e, assim, sejam os pais de todos os seres humanos. Por isso a ordem de 1Timóteo 2.12 não é temporária, mas universal.[37] Não é restringida por tempo, circunstâncias ou geografia, mas é para pessoas de todos os tipos.[38] Se Paulo considerasse Adão e Eva “meros símbolos mitológicos da verdade perene de que os homens existem antes das mulheres”, seu “argumento desintegrar-se-ia em contrassenso”.[39]

8. Judas 14

No meio de uma advertência (Jd 3-16) sobre falsos mestres que ameaçam a igreja da qual os leitores de Judas fazem parte, ele lembra seu público que esses falsos mestres foram tema de profecias anteriores. De modo específico:

Enoque, o sétimo a partir de Adão, profetizou, dizendo: “Eis que o Senhor veio com dez mil de seus santos…” (Jd 14).

Aqui, Judas identifica “Enoque” como descendente de Adão, na sétima geração a partir de Adão. Ele trata Enoque como uma figura histórica, que anuncia a palavra profética registrada nos versículos 14 e 15. O fato de Enoque ser identificado como “sétimo a partir de Adão” não apenas confirma a historicidade de Enoque, mas também pressupõe a historicidade de Adão.

A citação nos versículos 14 e 15 tem sido tema de considerável atenção nos meios acadêmicos.[40] Muitos estudiosos observaram as semelhanças entre as palavras que Judas registra aqui e 1Enoque1.9, um livro pseudoepígrafo redigido entre o terceiro e o primeiro século a.C., que tem uma história literária complicada.[41] Houve divergência entre os estudiosos sobre como explicar essas semelhanças.[42] Hoje, a maioria concorda que Judas citou alguma versão de 1Enoque disponível a ele.[43] Alguns afirmaram que Judas citou um livro que, para seus oponentes (mas não para ele), estava investido de autoridade. Outros propuseram algo mais plausível: que Judas considerou essas palavras historicamente precisas, o pronunciamento autêntico do profeta Enoque, pronunciamento que, pela providência de Deus, foi preservado em 1Enoque.[44]

Walton caracterizou as palavras de Judas 14 e 15 como “um fato literário (sim, é a mesma história de sempre)” e não como um “fato histórico (sim, foi exatamente isso que aconteceu no tempo e no espaço)”.[45] Isso significa que Judas cita um mito ou uma narrativa que faz parte do vocabulário cultural comum de seu público. De acordo com Walton, entender Judas de modo historicamente factual torna necessário concluir que o Enoque (histórico) foi “autor do livro intertestamentário de Enoque”.[46]

Mas essa com certeza é uma inferência desnecessária. Pode-se argumentar de modo convincente que 1Enoque preserva algumas declarações autênticas do Enoque histórico, o sétimo a partir de Adão, sem atribuir todo o livro de 1Enoque ao Enoque histórico. O fato de Judas identificar Enoque com uma indicação genealógica precisa e citá-lo em uma sequência de várias referências históricas do Antigo Testamento (Jd 5-11) mostra que, em Judas 14 e 15, Judas considera Enoque uma figura histórica.[47] Dizer que Enoque é “o sétimo a partir de Adão” também torna necessário concluir que Judas considerava Adão não menos histórico do que Enoque. Versteeg observa acertadamente: “Quando [Judas] chama Enoque de ‘o sétimo a partir de Adão’, ele vê uma distância histórica específica entre Enoque e Adão”.[48] Judas faz essa declaração porque considera as narrativas a respeito de Adão e de Enoque, em Gênesis 1—5, historicamente precisas.

O fato de Judas identificar Enoque como “o sétimo a partir de Adão” indica uma linha importante, porém distinta, de testemunho neotestamentário acerca da historicidade de Adão. De acordo com essa linha, os autores do Novo Testamento não separam os acontecimentos dos dois primeiros capítulos de Gênesis da história convencional que se desenrola no espaço e no tempo. A criação de Adão e Eva é qualitativamente histórica, como qualquer outro acontecimento registrado na história bíblica. Não é mitológica nem semi-histórica. Por isso, Judas associa Enoque a Adão sem nenhuma restrição ou justificação. Os dois homens são, plena e igualmente, figuras históricas.

Ademais, tanto Adão como Enoque ocupam o mesmo espaço histórico que outros acontecimentos do Pentateuco mencionados por Judas: o Êxodo (Jd 5, “Jesus, que libertou um povo da terra do Egito…”); a destruição de Sodoma e Gomorra (Jd 7, “como Sodoma e Gomorra e as cidades em redor, que se entregaram semelhantemente à imoralidade sexual e seguiram desejos antinaturais, servem de exemplo, sofrendo o castigo de fogo eterno”); o assassinato de Abel por seu irmão Caim; a atividade profética de Balaão e a rebelião de Corá (Jd 11, “Ai deles! Pois seguiram pelo caminho de Caim e, por causa de lucro, lançaram-se no erro de Balaão e pereceram na rebelião de Corá”). Essa conjunção de acontecimentos na carta mostra que Judas não entendia as ocorrências de Gênesis 1—11 como um prólogo semi-histórico ou mitológico para os acontecimentos registrados em Gênesis 12ss. Para ele, Gênesis 1—11 era plenamente histórico.

B. Outros textos sobre Gênesis 1—11 no Novo Testamento

1. Mateus 1.1

Livro da genealogia de Jacó, filho de Davi, filho de Abraão…

Muitos comentaristas observaram como a primeira linha do Evangelho de Mateus reflete intencionalmente partes do livro de Gênesis. De modo específico, as palavras iniciais de Mateus (“livro da genealogia”) são idênticas à da tradução, na Septuaginta, de Gênesis 2.4 (“Estas são as gerações dos céus e da terra na ocasião em que foram criados, quando o Senhor Deus fez a terra e o céu”) e de Gênesis 5.1 (“Este é o livro das gerações de Adão”). Uma vez que, como R. T. France observou, “a expressão não ocorre em

nenhuma outra parte na [Septuaginta]", deve ser intenção de Mateus ligar o início de seu Evangelho aos "capítulos iniciais de Gênesis".[49]

Qual é a relevância desse vínculo literário de Mateus com Gênesis? Primeiro, é intenção de Mateus que seus leitores entendam seu relato histórico sobre o nascimento, vida, morte e ressurreição de Jesus Cristo à luz da narrativa bíblica de Gênesis. A genealogia de Mateus situa a vida e o ministério de Jesus explicitamente na história mais ampla "do povo de Deus desde seu início com Abraão, o antepassado de Israel".[50] A expressão usada por Mateus, "livro da genealogia", leva os leitores a situar a vida e o ministério de Jesus na história mais ampla narrada nos primeiros capítulos de Gênesis.

Segundo, esse vínculo mostra que Mateus considera a narrativa de Gênesis tão plenamente histórica quanto a narrativa de Jesus Cristo, que vem depois de Mateus 1.1-17. Portanto, para Mateus, Adão e Eva eram figuras inteiramente históricas. Ele considera os detalhes de sua criação em Gênesis 2.4b-25 plenamente históricos. O autor não situa Adão e Eva ou suas origens em um passado mitológico ou pré-histórico. Para Mateus, a história é um tecido sem costuras nem emendas, que prossegue ininterruptamente desde a Criação, passando por Abraão e Jesus, até "o fim dos tempos" (Mt 28.20).[51]

2. Mateus 19.4-6

Ele respondeu: "Vocês não leram que quem os criou desde o princípio os fez homem e mulher, e disse: 'Por isso o homem deixará pai e mãe e se apegará firmemente a sua esposa, e os dois se tornarão uma só carne'? Assim, não são mais dois, mas uma só carne. Portanto, o que Deus uniu o homem não separe".

Em Mateus 19.4-6 (que cita Gn 2.24), Jesus trata da instituição do casamento na Criação. Não nos sentimos à vontade para dizer, como faz Denis O. Lamoureux, que Jesus "se adaptou à crença judaica da época de que Adão era uma pessoa real".[52] A distinção que Jesus faz entre a concessão do certificado de divórcio por meio de Moisés e "o princípio" (Mt 19.8) é fundamentalmente histórica. Logo, Jesus considera que a instituição do casamento (Gn 2.24) e, posteriormente, a entrega da Lei por meio de Moisés, existem nos limites de uma única série de acontecimentos históricos. Ademais, a declaração de Jesus, "não foi assim desde o princípio", é um testemunho independente a favor da Queda da humanidade em Adão como a ocorrência que marca uma mudança definitiva na experiência humana do casamento.[53] As palavras de Jesus pressupõem implicações universais do pecado de Adão para toda a raça humana.[54]

3-4. Mateus 23.35; Lucas 11.51

… para que sobre vocês recaia todo o sangue justo derramado na terra, desde o sangue do justo Abel até o sangue de Zacarias, filho de Baraquias, que vocês mataram entre o santuário e o altar (Mt 23.35).

… desde o sangue de Abel até o sangue de Zacarias, morto entre o altar e o santuário. Sim, eu lhes digo, ele será requerido desta geração (Lc 11.51).

Nessa declaração, Jesus faz referência ao assassinato de Abel por seu irmão Caim (Gn 4). Ele situa essa ocorrência na mesma série de acontecimentos históricos em que está o martírio de "Zacarias,

filho de Baraquias” (Mt 23.35), registrado em 2Crônicas 24.21. Há controvérsia entre os estudiosos a respeito da identificação exata de “Zacarias, filho de Baraquias”, mas muitos o identificam plausivelmente com o profeta Zacarias mencionado em 2Crônicas 24.20-22.[55] De acordo com essa identificação, Jesus está falando de toda a gama de profetas martirizados ao longo do cânone do Antigo Testamento (Gênesis—Crônicas).[56] As palavras de Jesus, contudo, não são apenas um testemunho da historicidade de Abel, mas são também um testemunho da historicidade de todo o livro de Gênesis.[57] Não temos motivos para duvidar, portanto, de que Jesus considerava todos os acontecimentos de Gênesis plenamente históricos. Se, contudo, alguém afirmar que os primeiros capítulos de Gênesis são mitológicos ou meramente ficção alegórica, essa declaração não deixa implícito que Jesus estava equivocado em sua convicção?

5-6. Mateus 24.37,38; Lucas 17.26,27

Pois como foi nos dias de Noé, assim será a vinda do Filho do Homem. Porque como nos dias antes do Dilúvio eles comiam e bebiam, casavam e davam-se em casamento, até o dia em que Noé entrou na arca… (Mt 24.37,38).

Como foi nos dias de Noé, assim será nos dias do Filho do Homem. Eles comiam e bebiam e casavam e davam-se em casamento, até o dia em que Noé entrou na arca, e veio o Dilúvio e destruiu a todos (Lc 17.26,27).

Aqui, Jesus prediz o caráter repentino de sua volta em glória para julgar o mundo. Os incrédulos não estarão preparados para sua

volta e serão pegos de surpresa quando ela acontecer. Jesus compara essas circunstâncias aos “dias de Noé”. As pessoas continuaram a realizar suas atividades diárias, até que lhes sobreveio o julgamento divino do Dilúvio. Noé escapou desse julgamento, pois deu ouvidos à Palavra de Deus e “fez preparativos”.[58] O mesmo princípio se aplica à humanidade na expectativa da volta de Cristo: os que dão ouvidos à Palavra de Cristo e se preparam serão poupados do julgamento que sobrevirá para os seres humanos. A advertência de Jesus emprega uma analogia que exige a aceitação, por parte de Jesus, da historicidade de Noé e da narrativa bíblica de Noé (Gn 6—9). Essa é mais uma indicação de que Jesus considerava os capítulos iniciais de Gênesis plenamente históricos.

7. Romanos 8.18-23

Porque considero que os sofrimentos do presente não podem ser comparados com a glória que será revelada a nós. Pois a criação aguarda com ansiosa expectativa a revelação dos filhos de Deus. Porque a criação foi submetida à futilidade, não por sua vontade, mas por causa daquele que a sujeitou, na esperança de que a própria criação será libertada da escravidão da corrupção e obterá a liberdade da glória dos filhos de Deus. Pois sabemos que toda a criação geme e está juntamente com dores de parto até agora. E não apenas a criação, mas também nós que temos os primeiros frutos do Espírito, gememos interiormente, aguardando ansiosamente a adoção como filhos, a redenção de nosso corpo.

Nesses versículos, Paulo faz um contraste entre “os sofrimentos do presente” e a “glória que será revelada a nós”. A revelação dessa glória é algo que até mesmo a criação aguarda ansiosamente. A criação o faz porque “foi submetida à futilidade”, no momento está

na “escravidão da corrupção” e “geme e está juntamente com dores de parto até agora”. O fato de a criação ter sido “submetida à futilidade” significa duas coisas. Primeiro, as circunstâncias presentes aqui e descritas por Paulo não caracterizam a criação em seu início. Segundo, a criação não escolheu, por assim dizer, sua condição atual. Deus sujeitou a criação a sua condição atual.[59] Temos, desse modo, uma “referência óbvia à narrativa de Gênesis 3” e “um comentário sobre Gênesis 3.17,18”.[60] A “esperança” anexada a essa sujeição deve referir-se, portanto, à esperança oferecida na promessa divina de Gênesis 3.15: “O próprio decreto de sujeição foi dado no contexto da esperança”.[61] Logo, Paulo considera os capítulos iniciais de Gênesis plenamente históricos. O mundo que Deus criou foi, à luz da queda de Adão em pecado, sujeitado à maldição de Deus. Essa sujeição, contudo, foi acompanhada de uma promessa de que a criação se tornaria, na consumação dos tempos, uma habitação gloriosa e apropriada para os filhos de Deus. Essas circunstâncias constituem parte considerável da esperança oferecida pelo evangelho aos cristãos que sofrem no presente. Se os capítulos iniciais de Gênesis não fossem plenamente históricos, a esperança que Paulo apresenta para os cristãos nesses versículos seria ilusória.

8. Hebreus 11.1-7

Ora, a fé é a certeza daquilo que se espera, a convicção daquilo que
não se vê. ²Pois foi por meio dela que os antigos receberam sua
aprovação. ³Pela fé entendemos que o universo foi formado pela
palavra de Deus, de modo que o que se vê não foi feito de coisas
visíveis.

⁴Pela fé, Abel ofereceu a Deus um sacrifício mais aceitável que o de
Caim, por meio do qual ele foi reconhecido como justo, quando
Deus o aprovou ao aceitar suas ofertas. E, por meio da fé, ele ainda
fala, embora esteja morto. ⁵Pela fé, Enoque foi arrebatado para que

não visse a morte, e não foi encontrado, porque Deus o havia arrebatado. Ora, antes de ser arrebatado recebeu aprovação por ter agradado a Deus. **6**E sem fé é impossível agradar a Deus, pois quem dele se aproxima precisa crer que ele existe e que recompensa aqueles que o buscam. **7**Pela fé, Noé, quando avisado por Deus a respeito de acontecimentos que ainda não se viam, em temor reverente construiu uma arca para salvar sua família. Desse modo, ele condenou o mundo e se tornou herdeiro da justiça que vem pela fé.

O autor de Hebreus apresenta uma série de exemplos de fé perseverante (Hb 10.39) em Hebreus 11.1-40. A começar pela Criação (Hb 11.1-3), o autor extrai exemplos de fé da experiência de Abel (11.4, “Pela fé Abel ofereceu a Deus um sacrifício mais aceitável que o de Caim, por meio do qual ele foi reconhecido como justo, quando Deus o aprovou ao aceitar suas ofertas”; cf. Gn 4); de Enoque (11.5, “pela fé Enoque foi arrebatado para que não visse a morte, e não foi encontrado, porque Deus o havia arrebatado”; cf. Gn 5); de Noé (11.7, “pela fé Noé, quando avisado por Deus a respeito de acontecimentos que ainda não se viam, em temor reverente construiu uma arca para salvar sua família”; cf. Gn 6); de Abraão (11.8-19); de Isaque (11.20); Jacó (11.21); de José (11.22); de Moisés (11.23-29) e de vários juízes e profetas, alguns citados por nome, outros não (11.32-38). Embora o autor tenha propósitos exortatórios claros ao apresentar essa lista (11.39—12.1), a própria natureza de suas exortações para perseverar na fé exige que cada indivíduo citado seja um ser humano de carne e osso.[62] Figuras não históricas não poderiam exemplificar a fé de modo convincente para pessoas históricas. O autor não evidencia nenhuma distinção categórica de historicidade entre, por exemplo, o relato de Abel e o relato de Moisés. Cada pessoa ocupa o mesmo espaço histórico. A própria maneira em que o autor elabora sua argumentação nesse capítulo, portanto, mostra que ele considera toda a narrativa bíblica, desde seus primórdios, plena e convencionalmente histórica.[63]

9. Hebreus 12.24

… a Jesus, o Mediador de uma nova aliança, e ao sangue aspergido, que fala melhor do que o sangue de Abel.

No capítulo anterior, o autor de Hebreus faz referência a Abel como figura histórica. Neste capítulo, volta a falar de Abel da mesma forma. Aqui, Abel é apresentado em relação a Jesus Cristo. É mostrado como sofredor justo martirizado por seu irmão, Caim. É provável que o autor faça referência às palavras de Deus para Caim em Gênesis 4.10: “a voz do sangue de seu irmão está clamando a mim desde a terra”. O sangue de Abel clamava por “vingança contra Caim”, mas o sangue de Cristo proporciona salvação aos pecadores.[64] Ao colocar Abel e Jesus dentro dessa relação, o autor considera Abel uma figura histórica, da mesma forma que Jesus. Em outras palavras, ele considera Gênesis 4 um registro de pessoas e acontecimentos plenamente históricos.

10. 1Pedro 3.20

… porque em outro tempo não obedeceram, quando a paciência de Deus esperava nos dias de Noé, enquanto era preparada a arca, na qual poucos, isto é, oito pessoas, foram salvos por meio da água.

Nesse versículo, Pedro resume suscintamente os acontecimentos narrados em Gênesis 6—9. Noé preparou a arca na qual ele, sua esposa, seus três filhos e as esposas deles entraram. Deus reteve

sua mão de juízo até que Noé houvesse terminado de construir a arca. Depois que essas oito pessoas entrarem na arca, foram livradas do juízo, ao serem “salvas por meio da água”. Em seguida, Pedro faz uma comparação entre esses acontecimentos e a experiência dos cristãos com o sacramento do batismo (1Pe 3.21). Para Pedro, as águas de julgamento em Gênesis 6—9 representam o julgamento a que Cristo foi submetido e sofreu por seu povo.[65] O batismo cristão é um sinal desse julgamento escatológico. Assim como Noé, os cristãos, unidos a Cristo em sua morte e ressurreição, foram livrados por meio de um julgamento. Nesses versículos, Pedro considera a narrativa de Gênesis 6—9 plenamente histórica. Ademais, a comparação que Pedro faz entre Noé e a comunidade da nova aliança pressupõe que a interação de Deus com Noé seja tão plena e verdadeiramente histórica quanto sua interação com Cristo na morte e ressurreição de Cristo.

11. 2Pedro 2.5

… se ele não poupou o mundo antigo, mas preservou Noé, pregador da justiça, junto com mais sete pessoas, quando trouxe o Dilúvio sobre o mundo dos ímpios…

Mais uma vez, Pedro recorre a Noé em referência ao juízo do Dilúvio em Gênesis 6—9. Deus poupou Noé “junto com mais sete pessoas” do “Dilúvio” que “trouxe […] sobre o mundo dos ímpios”, ou seja, sobre “o mundo antigo”. Com base nas ações de Deus no passado distante, ele infere a capacidade de Deus de “livrar os piedosos das provações…” (2Pe 2.9). As “tribulações” que os leitores de Pedro enfrentam são ocasionadas pela presença e atividade de falsos mestres em seu meio (2.1-3). Para incentivar seus leitores, Pedro recorre ao fato de que Deus preservou seu povo em ocasiões do passado. Ele argumenta que, se Deus se

mostrou disposto a preservar seu povo no passado, não está menos disposto a preservá-lo no presente. O fato de Pedro usar essa argumentação mostra sua convicção de que os acontecimentos de Gênesis 6—9 são de natureza plenamente histórica.

12. 1João 3.12

Não sejamos como Caim, que pertencia ao Maligno e matou seu irmão. E por que o matou? Porque suas obras eram más, e as de seu irmão eram justas.

Essa referência a Caim constitui a única referência explícita “ao [Antigo Testamento] em 1João”.[66] Aqui, diz-se que Caim “pertencia ao Maligno”, ou seja, era alguém espiritualmente aliado a Satanás. Ele mostra sua lealdade a Satanás por meio do ato hediondo de fratricídio, ao assassinar Abel. João especifica, ainda, o que motivou Caim a cometer essa obra má. Foi porque as “obras” de seu irmão eram “justas”. Em seguida, João amplia seu foco especificamente de Caim para o “mundo” em geral.[67] Assim como o justo Abel, aliado com Deus contra Satanás, foi odiado por seu irmão Caim, aquele que é “nascido de Deus” será odiado pelo mundo (3.9,13). Em contrapartida, João adverte os cristãos para que não sejam “como Caim”, que odiava seu irmão (3.12,15). A argumentação de João considera que a narrativa de Caim e Abel em Gênesis 4 relata acontecimentos plenamente históricos. A natureza da analogia que João faz entre Caim e o “mundo” e a advertência no versículo 15 (“… vocês sabem que nenhum assassino tem a vida eterna em si mesmo”) sustentada por essa analogia tornam necessário que Caim seja uma figura plenamente histórica.

13. Judas 11

Ai deles! Pois seguiram pelo caminho de Caim e, por causa de lucro, se lançaram no erro de Balaão e pereceram na rebelião de Corá.

Judas adverte seus leitores detalhadamente a respeito de falsos mestres que “pervertem a graça de nosso Deus em sensualidade e negam nosso único Mestre e Senhor Jesus Cristo” (Jd 4). Aqui, Judas pronuncia uma palavra de juízo (“Ai deles!”) sobre esses falsos mestres e fornece os motivos (“Pois”) pelos quais estão sujeitos a esse julgamento. Primeiro, diz que “seguiram pelo caminho de Caim”, ou seja, “seguiram os passos de Caim ao imitarem seu pecado”.[68] Ao dizer isso, Judas “dá a entender que seguir pelo caminho de Caim levará ao destino de Caim”.[69] Logo depois dessa comparação com Caim, Judas apresenta outras duas comparações, com Balaão (Nm 22—24) e com Corá (Nm 16). Como observamos acima, o fato de Judas juntar essas três pessoas mostra que, para ele, elas são igual e plenamente históricas. Não há, portanto, como entender Caim de forma mitológica ou sub-histórica. Ademais, as Escrituras registram que cada um desses três indivíduos foi julgado por Deus em razão de seu pecado. Judas também pode pronunciar uma palavra de juízo sobre os falsos mestres de sua época porque Deus julgou seus oponentes em gerações passadas. Em outras palavras, o “ai” proferido por Judas torna necessário que os três homens (Caim, Balaão e Corá) sejam figuras plenamente históricas.

II. O significado de Adão no Novo Testamento

Fizemos um levantamento do testemunho de vários autores do Novo Testamento a favor da historicidade de Adão e Eva. E eles declaram muito mais do que o simples fato de que, em algum momento, existiram duas pessoas, uma chamada Adão e a outra, Eva. Sem exceção, os autores do Novo Testamento defendem a plena historicidade de Adão e Eva ao fornecerem vários detalhes específicos de sua vida, conforme o registro de Gênesis 1—3. Não há dúvida de que eles consideram Adão e Eva os primeiros seres humanos, criados de modo especial por Deus. Eles confirmam a ordem em que foram criados (Adão, e depois Eva) e o fato de que Eva foi criada de modo especial a partir de Adão. Para eles, todos os seres humanos são descendentes de Adão. Reconhecem que Eva foi enganada por Satanás. Admitem que Adão foi o homem por meio do qual o pecado entrou no mundo e a ocasião para que a criação fosse sujeitada à futilidade.

As afirmações dos autores do Novo Testamento a respeito de Adão e Eva ocorrem no contexto de um compromisso firme e intransigente com a plena historicidade dos acontecimentos registrados em Gênesis 1—11 e com a plena confiabilidade do registro desses acontecimentos, isto é, das Escrituras do Antigo Testamento. Devemos observar, ainda, a ampla gama de autores do Novo Testamento que testemunham a favor da historicidade de Adão e Eva. Mateus, Lucas, João, Paulo, o autor de Hebreus, Pedro e Judas concordam em seu testemunho a favor da historicidade dos acontecimentos registrados nos capítulos iniciais de Gênesis. Por fim, devemos registrar o fato de que nenhum autor do Novo Testamento elabora uma argumentação a favor da historicidade dos acontecimentos em questão.[70] Eles não elaboram uma argumentação porque ela não era necessária na igreja do primeiro século. Não temos registro algum no Novo Testamento de algum cristão primitivo que negasse a historicidade de Adão e Eva ou de qualquer pessoa ou acontecimento dos capítulos iniciais de Gênesis. À luz dessas considerações, devemos parar e perguntar: “Os autores do Novo Testamento estavam equivocados nessas convicções?”.

O apóstolo Paulo fornece duas reflexões extensas sobre Adão, em 1Coríntios e em Romanos; a seguir, tratarei dessas passagens em mais pormenores. Nelas, Paulo não apenas confirma a historicidade de Adão, mas também reflete em detalhes sobre a relevância da pessoa e da obra de Adão. Nas duas passagens, Paulo associa a pessoa e a obra de Adão à Pessoa e a obra de Cristo. À luz dessa conjunção, consideraremos quais implicações o questionamento da historicidade dos detalhes de Gênesis 1—3 a respeito da vida de Adão pode ter para a integridade do evangelho que Paulo pregava.

A. 1Coríntios 15.20-22,44-49

A argumentação de Paulo em 1Coríntios 15 é desenvolvida em três partes. Em 1Coríntios 15.1-11, Paulo defende a ressurreição física como parte essencial do "evangelho que lhes preguei" (15.1; cf. v.2, "a palavra que lhes preguei"); nos versículos 12-34, ele trata do fato da ressurreição física e, nos versículos 35-58, trata de como a ressurreição física acontece.[71]

Paulo fala de "Adão" nas duas seções finais da argumentação do capítulo. A seção mais relevante para nossos propósitos é a seguinte:

> Mas de fato Cristo ressuscitou dentre os mortos, sendo as primícias dentre aqueles que dormiram.
>
> Porque assim como a morte veio por um só homem, a ressurreição dos mortos veio por um só homem. Pois assim como em Adão todos morrem, do mesmo modo em Cristo todos serão vivificados (1Co 15.20-22).

No versículo 22, Paulo faz um paralelo antitético entre “Adão” e “Cristo”: “pois assim como em Adão todos morrem, do mesmo modo em Cristo todos serão vivificados”. Adão é o “homem” do versículo anterior: “a morte veio por um só homem, a ressurreição dos mortos veio por um só homem” (v. 21). Os dois homens são semelhantes em sua condição de representantes. A morte vem a “todos” que estão “em Adão”, e a vida ressurreta vem a “todos” que estão “em Cristo”.[72] Cada um deles é um “homem” cujas ações vêm a pertencer aos seres humanos que eles representam. Os dois homens são diferentes com respeito a suas ações como representantes. Adão trouxe “morte” e, portanto, “em Adão todos morrem” (v. 21,22). Cristo trouxe a “ressurreição dos mortos” e, portanto, “em Cristo […] todos serão vivificados” (v. 21,22). As palavras “dos mortos” (v. 21) referem-se à “morte” no versículo 21 e a “morrem” no versículo 22. Cristo, por meio de sua ressurreição, anula e vence para os membros de seu povo a morte que faz parte deles em Adão. Convém observar que a morte vencida por Cristo não é apenas a morte espiritual. Cristo também venceu a morte física que veio aos seres humanos em decorrência do pecado de Adão.

Podemos extrair duas implicações importantes das declarações de Paulo nesses versículos. Primeiro, o paralelo que Paulo faz entre Adão e Cristo torna necessário não somente que cada um seja um representante, mas que cada um seja um homem representativo (v. 21). Questionar a humanidade de um deles ou transigir a seu respeito é o mesmo que questionar a humanidade do outro ou transigir a seu respeito. Segundo, as proposições de Paulo acerca de Adão e Cristo nesses versículos não ocupam a periferia, mas o cerne de seu evangelho. A ressurreição está entre as questões “da mais alta importância” que Paulo delineia nos versículos 3 e 4. Uma vez que Paulo explica a ressurreição do homem Cristo em relação à morte que o homem Adão trouxe à raça humana, ele associa inseparavelmente a historicidade de cada homem à ressurreição de

Cristo. A historicidade de Adão não é, portanto, um elemento descartável do ensino de Paulo a respeito da ressurreição de Cristo.

Paulo prossegue com sua comparação de Adão e Cristo nos versículos 44b-49:

Se há corpo natural, também há corpo espiritual. Portanto, está escrito: “O primeiro homem, Adão, tornou-se espírito vivente”; o Último Adão tornou-se espírito vivificante. Mas o espiritual não vem primeiro, e sim o natural; depois vem o espiritual. O primeiro homem era da terra; o Segundo Homem é do céu. Como era o homem terreno, assim também são os da terra; e como é o homem celestial, assim também são os do céu. Assim como portamos a imagem do homem terreno, portaremos a imagem do homem celestial.

Em 1Coríntios 15.44-49, Paulo mantém o foco nos dois homens, Adão e Cristo, mas amplia esse horizonte além do escopo dos versículos 21 e 22. Como Richard B. Gaffin Jr. observou, “em 1Coríntios 15.44b-49, a perspectiva [de Paulo] é a mais abrangente possível e abarca nada menos do que toda a história humana, do começo ao fim, da Criação inicial à sua consumação”.[73] Em 1Coríntios 15.44-49, tanto Adão como Cristo são representantes.[74] Adão é “o primeiro homem, Adão” (v. 45) e “o primeiro homem” (v. 47). Cristo é “o Último Adão” (v. 45) e “o Segundo Homem” (v. 47).

Uma diferença em relação ao argumento anterior de Paulo é que, neste caso, o apóstolo enumera cada homem. Adão é o “primeiro”; Jesus é o “Segundo” e “Último”. Essa enumeração mostra como a obra de cada homem tem grande alcance. O fato de Cristo ser “o Segundo Homem” mostra que não há representante algum entre Adão e Cristo. O fato de Cristo ser “o Último Adão” mostra que não há representante algum ou era representativa alguma depois de Cristo. O fato de Adão ser “o primeiro” mostra que não há representante algum antes de Adão. O “contraste entre Adão e

Cristo” aqui “é não apenas incisivo, mas também abrangente e exclusivo”.[75]

Há mais uma diferença entre a apresentação de Adão por Paulo em 1Coríntios 15.21,22 e sua apresentação nos versículos 44-49. Nos primeiros versículos, Adão é aquele por meio do qual a “morte” vem à sua descendência. O que se tem em mira é o pecado de Adão e as consequências dele para o próprio Adão e para a humanidade. Nos últimos versículos, contudo, a perspectiva paulina sobre Adão refere-se decididamente a sua condição antes de pecar. Em outras palavras, Adão é visto como ser criado, mas (ainda) não caído. A citação de Gênesis 2.7 em 1Coríntios 14.45a (“O primeiro homem, Adão, tornou-se espírito vivente”) confirma que Paulo está se referindo a Adão antes de sua queda em pecado.

Quando Paulo fala de Adão como “homem terreno” (15.48), essa descrição se refere, portanto, a Adão como ele foi criado. Quando, em seguida, Paulo se refere aos seres humanos como “os da terra” e os que portam “a imagem do homem terreno”, refere-se à humanidade fora de Jesus Cristo representada por Adão.[76] A única alternativa a ser “da terra” é ser “do céu” e portar “a imagem do homem celestial” (v. 48,49).

Agora, podemos extrair dessas observações algumas implicações para a historicidade de vários detalhes importantes a respeito de Adão. Primeiro, a grande abrangência da discussão de Paulo sobre Adão impossibilita qualquer ancestralidade humana que não tenha sua origem biológica última em Adão, “o primeiro homem”. Adão não é “o decamilésimo homem na terra” (como um proponente da evolução teísta poderia afirmar); ele é “o primeiro homem”. Isso significa que, para Paulo, Adão não é apenas um homem histórico entre dez mil seres humanos que existiam em sua época. Antes, Adão é o ancestral de todos os seres humanos. De acordo com Paulo, todos os seres humanos portam, como descendentes naturais de Adão, a imagem do homem terreno. Para o apóstolo, a única alternativa é o cristão que, pela graça portará também “a imagem do homem celestial” (v. 49). Para Paulo, não há alternativas

adicionais. Todo ser humano em toda época e lugar se encaixa em uma dessas duas categorias.

Segundo, para Paulo, os que portarão “a imagem do homem celestial” são aqueles que, anteriormente, traziam “a imagem do homem terreno” (v. 49). O cristão é um indivíduo transferido de Adão para Cristo. Gaffin observa acertadamente: “Não harmoniza com essa passagem, especialmente tendo em conta sua perspectiva amplamente abrangente […] imaginar que alguns que não portam a imagem de Adão portarão a imagem gloriosa de Cristo”.[77] Se houvesse um ser humano que não fosse descendente de Adão, ele não se qualificaria para a redenção. Somente aqueles que são portadores da imagem de Adão podem ser portadores da imagem de Cristo. À luz do fato de que os autores do Novo Testamento declaram que o evangelho deve ser proclamado a todos os seres humanos, sem exceção, temos de concluir que todos os seres humanos de todas as épocas e lugares do mundo são descendentes genealógicos de Adão.

Terceiro, Paulo apresenta o ministério de Cristo sob determinada óptica. A obra de morte e ressurreição de Cristo não tinha como propósito destruir ou eliminar nossa humanidade. Também não era seu propósito que transcendêssemos nossa humanidade. Seu propósito era aperfeiçoar e promover nossa humanidade. Por isso, Paulo refere-se repetidamente a Adão e a Cristo, em paralelo, pelo termo “homem” (1Co 15.47,48,49). Se o ômega de nossa redenção é uma humanidade escatologicamente consumada, o alfa de Paulo nesse capítulo é a humanidade pré-escatológica de Adão (v. 45, que cita Gn 2.7). Questionar a humanidade de Adão ou duvidar da descendência universal dos humanos a partir de Adão tem, portanto, implicações sérias para o evangelho que Paulo delineia nesse capítulo. Sem um Adão histórico ou sem a descendência universal da humanidade a partir de Adão, o evangelho de Paulo é incoerente.

B. Romanos 5.12-21

A outra passagem na correspondência de Paulo em que ele apresenta uma reflexão extensa sobre Adão e Cristo é Romanos 5.12-21. Esses versículos levantam várias questões dentro de um amplo espectro da teologia paulina.[78] Limitaremos nossa atenção às implicações daquilo que Paulo diz nessa passagem para a historicidade de Adão.

Assim como em 1Coríntios 15, Paulo coloca Adão e Cristo em paralelo. De um lado está “Adão” (Rm 5.14, duas vezes) ou, como Paulo prefere se referir a ele nesta passagem, “um só homem” (v. 12,15,17 [duas vezes],19). Do outro, está “Jesus Cristo” (v. 15,17,21), também chamado “um só homem” (v. 15,17,19). Cada um deles é um representante. Os destinos de muitos dependem das ações de Adão e de Cristo. Por isso, Paulo diz: “muitos morreram pela transgressão de um só homem”, enquanto “a graça de Deus e a dádiva da graça de um só homem, Jesus Cristo, transbordaram para muitos” (v. 15).

O paralelo entre Adão e Jesus, como em 1Coríntios 15, é antitético. Essa antítese surge quando Paulo fornece detalhes a respeito da obra que cada representante realizou em favor dos representados e as consequências ou resultados dessa obra para os representados.[79] Por uma só transgressão (Rm 5.16,18; cf. v. 14) de Adão veio a “condenação” (v. 16,18) e a “morte” (v. 17,21). Mas por “um só ato de justiça” ou “obediência” (v. 18,19) de Jesus veio a “justificação” (v. 16,18) e a “vida” (v. 17,18,21).[80] Adão e Cristo são distintos, portanto, com respeito à natureza e ao resultado de suas respectivas ações. Sua obra também difere quanto a sua abrangência (“muito mais”, v. 17; “ainda mais”, v. 20). A “vida” que Cristo conquistou supera em muito o domínio da morte iniciado pelo pecado de Adão (v. 17).[81] Uma vez que somente a justiça de Cristo obteve “vida” para os membros de seu povo, eles podem ter certeza de que “reinarão em vida por meio de um só homem, Jesus Cristo” (v. 17; cf. v. 21).

De que maneira o argumento de Paulo norteia o nosso conceito de Adão? Primeiro, Paulo identifica Adão no versículo 14 como “um tipo (grego typos) daquele que havia de vir”, ou seja, de Jesus. Adão é, portanto, um “tipo” de Jesus. No mínimo, o termo “tipo” denota correspondência. Como representante cujas ações são imputadas àqueles que ele representa, Adão corresponde a Jesus como sua “prefiguração”.[82] No entanto, essa correspondência prefigurativa é de natureza fundamentalmente histórica.[83] Versteeg resume bem a denotação desse termo: “um tipo sempre se encontra em um momento específico da história da redenção e aponta para outro momento (posterior) da mesma história”.[84] Em outras palavras, o “tipo” denota uma relação fundamentalmente histórica. A aplicação que Paulo faz desse termo para a correspondência entre Adão e Cristo confirma a relação fundamentalmente histórica entre esses dois homens. Adão e Cristo são homens históricos que ocupam o mesmo plano da história. Esse plano histórico, ademais, encontra seu significado e sua integração no “plano redentor de Deus”.[85] A relação que Paulo expressa entre Adão e Cristo tem, portanto, implicações necessárias para nosso conceito da pessoa de Adão. Adão é um indivíduo histórico, não menos histórico do que Jesus Cristo. Não podemos afirmar, portanto, que Adão é mítico ou semi-histórico e, ao mesmo tempo, dizer que Jesus Cristo é uma figura plenamente histórica. Afirmar a historicidade de Jesus Cristo exige que se afirme a historicidade de Adão. Cabe aqui reiterar que, para Paulo, esse Adão é aquele de quem Gênesis 1—3 fala em detalhes, o primeiro ser humano, que Deus criou de modo especial e do qual todos os membros da raça humana são descendentes biológicos.

Segundo, Paulo mostra Adão como uma figura histórica de mais uma forma. Em Romanos 5.13,14, Paulo fala de um período definido da história “antes de ser dada a Lei” (v. 13), ou seja, “de Adão até Moisés” (v. 14). Esse período histórico vai desde Adão até a entrega da Lei mosaica no Sinai (Êx 19ss.). Como Versteeg observou acertadamente: “tão certamente como se tem em mira um ponto final histórico no caso de Moisés, também se tem em mira um ponto de partida histórico no caso de Adão”.[86] Adão não pode ser menos histórico do que Moisés.

Terceiro, Paulo afirma nessa passagem que o pecado e a morte não são aspectos perenes da experiência humana. Não são essenciais para a natureza humana. Eles têm um ponto específico de ingresso na humanidade. O ponto inicial é a “transgressão de um só homem” (Rm 5.15) — não toda a vida de pecado de Adão, mas um só pecado de desobediência à ordem de Deus para não comer do fruto da árvore do conhecimento do bem e do mal.[87] A morte não é uma condição normal da vida humana, mas sim a consequência judicial de um só pecado de um só homem (5.12; cf. Ec 7.29: “O que descobri foi apenas isto: Deus fez os homens justos, mas eles buscaram muitas intrigas”). Uma vez que o pecado de Adão foi transferido para todos que ele representa, a morte é a penalidade universal aplicada justamente sobre eles em consequência desse pecado (Rm 5.12). Portanto, Paulo atribui o domínio da “morte” à “transgressão de um só homem” (v. 17) e pode dizer que o “pecado reinou na morte” (v. 21). Para o apóstolo, “morte”, na experiência daqueles que estão “em Adão”, é inescapavelmente de caráter judicial ou penal.

Quarto, as declarações de Paulo a respeito de Adão, da obra de Adão e da transmissão da obra de Adão para aqueles que ele representa criam a estrutura para o evangelho de Jesus Cristo. Jesus Cristo é um representante. Sua obediência e morte aconteceram em favor de seu povo (v. 19; cf. v. 6-11). Essa obediência e morte são transferidas ou imputadas aos membros de seu povo de uma forma que os leva a serem justificados, ou declarados justos por meio da fé nele (v. 16-19). Por causa da obra de Cristo, passaram da “morte” para nada menos do que “a vida eterna, por meio de Jesus Cristo, nosso Senhor” (v. 21). Cada uma dessas proposições a respeito de Jesus é paralela a uma proposição comparável a respeito de Adão nos versículos 12-21. Transigir quanto à historicidade da pessoa e obra de Adão, ou negá-la, é algo que tem consequências para o evangelho. Paulo não deixa espaço para que extraiamos o evangelho da estrutura histórico-redentora dentro da qual o evangelho existe e tem seu significado.

Quinto, de modo semelhante à argumentação de Paulo em 1Coríntios 15.20-22,44-49, ele entende que a solução do evangelho corresponde à condição adâmica precária. Para o apóstolo, uma vez que “todos” os seres humanos participam da precária condição adâmica, “todos” os seres humanos representados por Cristo recebem a salvação que Cristo obteve para seu povo (Rm 5.18).[88] Essa estrutura de condição precária/solução abrange toda a humanidade. Paulo não reconhece um indivíduo ou grupo de indivíduos que não faça parte dessa estrutura.

III. Interpretações evolucionistas teístas de Paulo (1Co 15.20-22,44-49; Rm 5.12-21)

De que maneira os proponentes da evolução teísta abordam e interpretam as duas reflexões extensas do apóstolo Paulo a respeito da pessoa e obra de Adão (1Co 15.20-22,44-49; Rm 5.12-21)? Podemos responder a essa pergunta investigando o que três proponentes, Denis Alexander, John H. Walton e Peter Enns, afirmam com base nessas passagens. Uma vez que não há um consenso absoluto entre Alexander, Walton e Enns a respeito do significado dessas passagens, trataremos de cada um separadamente.

A. Considerações de Denis Alexander a respeito do conceito paulino de Adão

De acordo com Denis Alexander, os autores bíblicos falam de “três tipos de morte: morte física; morte espiritual aqui e agora; e morte eterna”.[89] No parecer de Alexander, os autores do Antigo Testamento não consideram que “a morte em si foi causada pelo

pecado”.[90] Para os autores do Novo Testamento, de modo contrastante, a “morte física” era “um inimigo a ser vencido”, o que, de fato, aconteceu na ressurreição de Jesus dentre os mortos.[91] A diferença entre os Testamentos com respeito à morte física é, portanto, que o Antigo Testamento considera a morte física “o destino normal da humanidade”, enquanto o Novo Testamento “transforma [a morte física] em algo que não tem lugar no futuro reino de Deus”.[92]

A morte espiritual refere-se à “separação [do ser humano] de Deus causada pelo pecado”.[93] No Novo Testamento, a morte espiritual e a morte física estão ligadas de modo tão próximo que fica difícil “distinguir” entre elas em vários casos.[94] A morte espiritual e eterna é “a morte espiritual que tem continuidade depois desta vida” e é “permanente”.[95]

Esse conceito de morte norteia a interpretação que Alexander faz de Romanos 5 e 1Coríntios 15. Argumenta-se que o interesse de Paulo em Romanos 5 é pela morte espiritual, provocada pelo pecado.[96] O apóstolo entendia Adão como sendo “uma pessoa real”, uma “figura [tão] histórica” quanto Jesus.[97] Paulo também considera que Adão tem uma relação de “solidariedade corporativa” ou como “cabeça federal” com aqueles que vêm depois dele. De algum modo, como resultado do pecado de Adão, os seres humanos depois dele têm “uma propensão para o pecado”, mesmo que “cada pessoa seja responsável pelos próprios pecados”.[98]

Alexander não se mostra disposto a dizer, com base em Romanos 5, que a morte física se originou em Adão. Ele deixa isso claro em sua exposição de 1Coríntios 15.[99] De acordo com Alexander, Paulo considera a “morte física” em 1Coríntios 15 “… o estado normal da humanidade, como sempre foi. Essa é a condição do homem terreno (v. 48); é esperável”.[100] A cruz e a ressurreição, contudo, venceram não somente a morte espiritual, mas também a morte física. Uma vez que a morte é anulada de modo tão abrangente, somos qualificados para entrar no reino (v. 48,49).

O que se pode dizer, então, da desobediência de Adão e suas implicações para a humanidade? Alexander nega que Adão e Eva sejam os "progenitores genéticos de toda a raça humana".[101] Não herdamos culpa de Adão, "mas uma propensão para pecar e, por isso […] todos, em certo sentido, repetem o pecado de Adão".[102] Parte da reticência de Alexander em declarar que herdamos o pecado de Adão é que essa ideia "deixa implícita alguma forma de transmissão genética".[103] De algum modo, que o próprio Alexander reconhece ser incapaz de articular satisfatoriamente, todo ser humano tem uma "propensão para pecar" e "repete o pecado de Adão", embore não "herde" o pecado de seus "pais, em qualquer sentido genético".[104]

O que se pode dizer então da pessoa de Adão em si? Adão e Eva foram "figuras históricas reais […] os progenitores da nova família de Deus na terra, constituída de todos que entram em um relacionamento pessoal com Deus pela fé".[105] Essas duas pessoas eram "um casal de agricultores neolíticos no Oriente Próximo", ou mesmo "uma comunidade de agricultores, aos quais [Deus] escolheu revelar-se de maneira especial".[106] Esse chamado de Deus não os tornou humanos, pois já eram humanos. Antes desse chamado, as pessoas, supostamente entre elas Adão e Eva, "buscavam a Deus ou aos deuses em diferentes partes do mundo e ofereciam suas próprias explicações para o significado de sua vida".[107] O que o chamado fez foi conduzi-los à vida espiritual "em comunhão com Deus".[108] Além disso, Adão e Eva ocupavam a posição de "cabeças federais em relação ao restante da humanidade".[109] Em virtude da escolha divina, Adão e Eva passam a representar supostamente todos os seres humanos, até mesmo aqueles que "não eram [seus] descendentes genéticos".[110]

Como devemos avaliar o conceito que Alexander tem de Adão a partir dos escritos de Paulo? Primeiro, a distinção que Alexander impõe entre morte física e morte espiritual é estranha ao pensamento de Paulo. Para o apóstolo, a morte não é uma condição normal da natureza humana. Ela é uma intrusa. Seu ingresso na experiência humana foi decorrente do primeiro pecado do primeiro

homem, Adão.[111]Ademais, Paulo não é capaz de imaginar a morte de modo independente de sua natureza penal (cf. 1Co 15.54-57). Os crentes, que continuam a experimentar o mal da morte, só não experimentam a morte como castigo por seus pecados porque Cristo, em sua morte, levou sobre si o castigo deles.

Segundo, a proposta de Alexander de que Adão e Eva foram escolhidos dentre um grupo existente de seres humanos e foram nomeados representantes federais de todos os seres humanos, quer descendentes deles, quer não, é contrária ao testemunho de Paulo. O apóstolo declara que todos os seres humanos, com exceção de Cristo, portam, por natureza, a "imagem" de Adão (1Co 15.49). Isso acontece porque eles são descendentes naturais de Adão, o "primeiro homem" (v. 45). Como Gaffin observou, "portadores da imagem de Adão dificilmente é uma descrição apropriada, muito menos válida ou inteligível, de seres humanos que supostamente teriam existido antes de Adão ou que não eram descendentes dele".[112] Paulo não conhece nenhuma forma de representação adâmica que não esteja unida à descendência genética de Adão e que não se baseie nela.

Terceiro, Alexander reconhece uma dificuldade em asseverar duas proposições. Por um lado, todos os seres humanos têm uma propensão universal a pecar que remonta ao primeiro pecado de Adão. Por outro, não podemos falar de "herança" para explicar essa situação, nem podemos explicar qualquer processo de transmissão fazendo referência à relação genética entre Adão e sua descendência ou à luz dessa relação. Pode-se entender a insistência declarada de Alexander em se distanciar da negação pelagiana da transmissão do pecado de Adão para sua descendência. Permanece, contudo, a dúvida: "De que maneira, exatamente, Alexander declarou a representação adâmica?". Argumenta-se que não recebemos de Adão culpa, mas uma "propensão para pecar", embora não se diga de que maneira viemos a ter essa propensão.[113] Argumenta-se que a culpa de um indivíduo começa quando ele, pessoalmente, comete pecado.[114] As declarações de Alexander não protegem Paulo adequadamente da

“autodeterminação pessoal” que caracteriza a interpretação pelagiana de Paulo.[115] Se, para Alexander, Adão é mais do que um mau exemplo para os seres humanos que vieram depois dele, é difícil discernir exatamente em que sentido esse é o caso.

As deficiências desse posicionamento defendido por Alexander são destacadas em uma publicação recente de outro proponente da evolução teísta, Scot McKnight.[116] De acordo com McKnight, “o Adão de Paulo não era o Adão histórico”.[117] McKnight declara que, para Paulo, Adão é “literário” e “genealógico”, isto é, “toda a história de Israel é construída” sobre Adão no Antigo Testamento.[118] Como outros autores judeus do Segundo Templo, diz-se que Paulo considera Adão um “arquétipo” e uma figura “moral”.[119]

Ao longo do desenvolvimento dessa argumentação, McKnight apresenta algumas proposições incômodas a respeito da relação entre o pecado de Adão e a condição pecaminosa dos seres humanos. Ele afirma que “o pecado original e a condenação de toda a humanidade desde o nascimento não aparecem em Paulo”.[120] Ninguém peca “em Adão”; antes, “cada pessoa é adâmica, no sentido de que cada pessoa peca como Adão pecou”.[121] Sem dúvida, cada pessoa peca no contexto posterior da “morte cósmica” que Adão “desencadeou” com seu pecado, mas, para Paulo, “cada um de nós [é] um Adão ou uma Eva que gera a própria morte”.[122] “Os seres humanos sofreram o impacto do pecado de Adão, mas os indivíduos só são responsáveis depois que eles próprios pecam.”[123]

Esse conceito de Adão e dos seres humanos tem implicações para a forma que McKnight entende a relação entre Cristo e seu povo. McKnight explica Romanos 5.18,19 da seguinte forma: “assim como uma pessoa precisa agir — crer — a fim de se beneficiar do ato de obediência de Cristo para herdar a vida eterna, também precisamos agir — pecar ou desobedecer — para trazer morte sobre nós”.[124] Adão “é o ser humano paradigmático que não viveu conforme Deus exigiu e, portanto, torna-se o homem moral (ou imoral) paradigmático, o que levanta a pergunta recorrente ao longo de toda a Bíblia: ‘Seguiremos Adão ou seguiremos Cristo?’”.[125]

Esse conceito de pecado e redenção é indiscutivelmente semipelagiano e possivelmente pelagiano (a ideia heterodoxa de que não nascemos com uma natureza pecadora, mas que somos capazes de escolher, por nossa força moral, obedecer a Deus). Essas formulações aparecem logo depois da negação que McKnight faz da plena historicidade de Adão. Elas confirmam que o conceito que uma pessoa adota a respeito da historicidade de Adão tem sérias implicações para a integridade do evangelho bíblico.

Para concluir nossa discussão sobre como Alexander entende Adão em Paulo, a proposta de Alexander entra em conflito de maneiras fundamentais com o testemunho das Escrituras a respeito de Adão, do pecado, da morte e da obra de Cristo. Além de Alexander negar que todos os seres humanos são descendentes biológicos de Adão, não oferece uma explicação clara e coerente para a relação entre o pecado de Adão e sua descendência. Ademais, Alexander não explica adequadamente o conceito que as Escrituras apresentam da morte e da obra de Cristo para livrar os pecadores dessa morte. Em uma tentativa de ajustar as Escrituras à teoria evolutiva, na melhor das hipóteses a proposta de Alexander dilui o testemunho das Escrituras a respeito de questões que ocupam o cerne do ensino bíblico a respeito de pecado e da salvação.

B. Considerações de John H. Walton a respeito do conceito paulino de Adão

Embora John H. Walton, professor de Antigo Testamento do Wheaton College, tenha concentrado sua atenção no testemunho do Antigo Testamento a respeito de Adão, também tratou do que Paulo tinha a dizer a respeito de Adão em 1Coríntios 15 e Romanos 5. Walton afirma que, em ambos os Testamentos, Adão aparece como arquétipo. Conforme Walton definiu o termo recentemente, um arquétipo “refere-se a um representante de um grupo no qual todos os outros no grupo são incorporados. Como resultado, todos os

membros do grupo estão incluídos e participam com seu representante".[126]

Walton faz distinção entre a existência histórica de uma figura como Adão e sua relevância arquetípica na literatura bíblica. O reconhecimento de que "os autores do Novo Testamento consideravam Adão e Eva indivíduos reais do passado (como eu considero)" é distinto do uso "teológico" ou "arquetípico" que se faz deles.[127] Argumenta-se que os autores do Novo Testamento se interessam por Adão como arquétipo.

Que implicações a distinção feita por Walton tem para o modo que ele aborda o material paulino? O argumento é que Romanos 5.12-21 representa Adão de modo arquetípico de duas maneiras: "primeiro, ele é considerado um modelo de Cristo; segundo, Adão representa todas as pessoas na análise de Paulo (por meio dele todos pecaram)".[128] Paulo não está interessado em convencer seus leitores da proposição de que "Adão foi o primeiro ser humano ou de que somos todos biológica ou geneticamente parentes de Adão"; ou de que "o pecado [é] transmitido por meio de parentesco biológico".[129] Paulo nos convence, contudo, "de que a realidade do pecado e da morte entrou na experiência humana em um acontecimento", com a implicação de que existe um "Adão histórico".[130]

Walton tira conclusões semelhantes de 1Coríntios 15.22,45. Embora Adão seja o "primeiro" homem, não pode ser o "primeiro espécime biológico", pois "Cristo não foi o último espécime biológico".[131] Ademais, uma vez que Paulo chama Jesus de "Segundo" e "Último", esses dois termos devem ser "a mesma coisa" e "não devem focalizar o valor real de numeração".[132] Paulo se interessa pelos dois homens como arquétipos, "contrasta e compara Adão com Jesus em nosso relacionamento com ambos". Paulo não se interessa pelo "parentesco genético" dos seres humanos com Adão nem pelas "origens materiais" além do ponto em que diz que "compartilhamos da natureza de 'pó' do arquétipo".[133]

Diante disso, o que se pode afirmar categoricamente a respeito de Adão e sua obra em relação à humanidade? De acordo com Walton, Adão e Eva foram separados de uma população humana maior (todos eles, como seres humanos, tinham a "imagem de Deus"), e esses dois foram nomeados "sacerdotes representativos da humanidade".[134] Adão e Eva não são "criações inéditas". Antes, são "posicionados como mananciais da humanidade, mesmo que nem todos nós sejamos seus descendentes diretos".[135]

Walton afirma, ainda, que nas "populações mais antigas" pré-adâmicas, "nunca houve um momento em que um comportamento pecaminoso (= no mínimo, mal pessoal) não estivesse presente".[136] Walton recorre a Romanos 5.13 e argumenta que, antes de Adão e Eva, quando "a lei ou revelação" foi dada inicialmente, "não havia pecado (nenhuma consciência de relacionamento, nenhuma imoralidade)".[137] Os seres humanos se comportavam mal e cometiam maldades, mas não eram moralmente responsáveis diante de Deus por suas ações, nem tinham "um relacionamento pessoal consciente" com Deus.[138]

Essas circunstâncias mudaram quando Adão e Eva pecaram. Eles trouxeram "pecado para toda a raça humana ao trazerem responsabilidade".[139] Além disso, seu pecado "tornou inacessível o antídoto para a morte". De que maneira específica o pecado de Adão chega às gerações posteriores de seres humanos? Walton propõe que "o mundo […] foi poluído em razão daquele primeiro ato (a desordem passou a correr solta)" e, portanto, que somos "infectados" por esse mundo,[140] "nascemos em um ambiente nocivo" e "sofremos as consequências de modo universal e particular". E não somos apenas "vítimas" dessas circunstâncias; antes, "todos nós contribuímos para elas".[141] Foi essa "desordem" que "tornou necessária a resolução por meio da obra de Cristo", o único que traz ordem para a desordem.[142] Walton conclui que "a historicidade de Adão encontra sua relevância maior na discussão das origens do pecado, e nas origens da humanidade".[143]

Como podemos avaliar a interpretação que Walton faz dos textos de Paulo? Primeiro, Walton afirma que Paulo não está interessado nos "relatos de formação" do Antigo Testamento, mas "nos relatos da Queda".[144] No entanto, argumentamos, com base em 1Coríntios 15.20-22,44-49, que Paulo demonstra interesse constante em Adão antes de qualquer pecado. Ao identificar Adão como o "primeiro homem" e dizer que os seres humanos trazem sua "imagem", Paulo mostra que, para ele, Adão é o primeiro ser humano e o ancestral genético de todos os seres humanos. O papel de Adão como representante em 1Coríntios 15 e Romanos 5 está vinculado, portanto, a seu lugar histórico como primeiro homem e ancestral da raça humana. Paulo entreteceu de modo tão próximo esses dois fios que não podemos manter um e, ao mesmo tempo, descartar o outro.

Segundo, as formulações de Walton sobre pecado e responsabilidade são diferentes do modo em que Paulo entende pecado e responsabilidade. Walton identifica seres humanos pré-adâmicos como portadores da imagem de Deus, e diz que seu comportamento é "mau". Ainda assim, valendo-se de Romanos 5.13, ele evita caracterizar esse comportamento como "pecado". Faz isso porque se diz que "pecado" requer a responsabilidade moral, algo que teve início na humanidade apenas com Adão e Eva. As palavras de Paulo em Romanos 5.13,14, porém, são muito diferentes da interpretação de Walton, pois Paulo diz:

… porque o pecado já estava no mundo antes de a Lei ser dada, mas o pecado não é levado em conta onde não existe lei. No entanto, a morte reinou de Adão a Moisés, mesmo sobre aqueles cujo pecado não era semelhante à transgressão de Adão, o qual era um tipo daquele que havia de vir (Rm 5.13,14).

As palavras de Paulo dizem respeito ao período narrativo limitado entre o pecado de Adão e a entrega da Lei a Moisés; Paulo declara

a preponderância do pecado na humanidade mesmo antes da Lei mosaica. Apesar de toda a complexidade da argumentação de Paulo em Romanos 5.13,14, não há motivo para imaginar que, no parecer do apóstolo, em algum momento da história humana os seres humanos tenham estado “envolvidos em atividades que seriam consideradas pecado, [mas] sem ser […] responsabilizados por elas”.[145]

É justo perguntar, ainda: “De acordo com que parâmetro Walton caracteriza como ‘mau’ o comportamento dos seres humanos pré-adâmicos?”. Seu comportamento é intrinsecamente mau, ou ele faz essa avaliação em retrospectiva? Se esse comportamento é digno da ira de Deus no presente (veja Rm 1.18-32), é possível dizer que os seres humanos pré-adâmicos não sofreram o desprazer divino em razão de suas más ações? Essas perguntas destacam a impossibilidade do posicionamento de Walton e nos levam de volta à argumentação de Paulo de que o pecado teve início com um só ato de desobediência do primeiro homem e progenitor de toda a raça humana, Adão.

Terceiro, Walton emprega a metáfora da poluição para explicar de que maneira o pecado de Adão e Eva exerceu impacto sobre a humanidade depois deles. No entanto, a metáfora é imprecisa e não explica exatamente como o pecado de Adão e Eva foi transmitido para outros seres humanos. Walton não isenta de culpa esses outros seres humanos; diz que são vítimas do ambiente tóxico em que as pessoas se encontram, mas para o qual elas também contribuem. Ao mesmo tempo, não fica claro exatamente de que maneira ou mesmo se os seres humanos entram no mundo culpados de pecado ou apenas propensos a cometer pecado.

Esse conceito da natureza humana é, no mínimo, consideravelmente menos pessimista do que o do apóstolo Paulo. Não leva em conta a especificidade com que Paulo fala da imputação do pecado de Adão a sua descendência e da universalidade radical do domínio exercido pelo “pecado […] na morte” em Romanos 5.12-21.

A proposta de Walton é contrária ao testemunho das Escrituras acerca da pessoa e da obra de Adão, da natureza do pecado e de como o pecado de Adão foi transmitido a sua descendência. Ela nega a descendência universal biológica dos seres humanos a partir de Adão. Não explica adequadamente a perspectiva bíblica de pecado, responsabilidade moral e origem e transmissão do pecado entre os seres humanos. No afã de conciliar as Escrituras com a teoria evolutiva, a proposta de Walton se opõe ao ensino das Escrituras em questões fundamentais para esse ensino, a saber, o pecado e a redenção.

C. Considerações de Peter Enns a respeito do conceito paulino de Adão

Peter Enns, professor de Antigo Testamento, atualmente na Eastern University e acadêmico na área de estudos bíblicos da BioLogos Foundation, afirma que gerações anteriores não interagiram adequadamente com Paulo como um leitor das Escrituras do Antigo Testamento no primeiro século. Quando o fizermos, seremos obrigados a ajustar nosso "conceito de Adão".[146] Um elemento fundamental para a interpretação que Paulo fazia do Antigo Testamento era "sua experiência do Cristo ressurreto".[147] Essa experiência "motiva […] sua interpretação do Antigo Testamento em geral", uma interpretação "criativa".[148]

Quais eram, então, os contornos dessa interpretação? Paulo tinha um "conceito elevado de Cristo" que exigia que ele "reapresentasse" a "história de Israel, especificamente de Adão […] a fim de explicar Cristo". Por isso, Paulo "atribui a Adão um capital que ele não tem nem no relato de Gênesis, nem no Antigo Testamento como um todo, nem nas interpretações de seus contemporâneos judeus".[149] "O conceito paulino de Adão é moldado por Jesus, e não o inverso".[150]

Diante disso, é essencial para a interpretação que Enns faz de 1Coríntios 15 e Romanos 5 que as declarações de Paulo a respeito de Adão reflitam sua experiência de Cristo. Logo, Paulo nos fornece "não uma interpretação clara de Gênesis, mas uma transformação de Gênesis". As declarações do apóstolo a respeito de Adão não "resolvem o que Adão significa em Gênesis em si, e certamente não resolvem a questão das origens humanas, da forma que é discutida no mundo moderno".[151]

O que Paulo diz, então, a respeito de Adão, e de que maneira essas declarações supostamente se originam de sua experiência anterior do Cristo ressurreto? Adão é "para Paulo, uma figura teológica e histórica".[152] Paulo considerava Adão "o primeiro homem criado por Deus […] do qual a raça humana descendia e do qual todos herdaram pecado e morte".[153] Além de Paulo declarar a historicidade de Adão em sua condição de primeiro homem e progenitor de todos os seres humanos, para ele, essas realidades são aquilo que "torna [Adão] uma figura teológica tão imprescindível".[154] Em outras palavras, no parecer do apóstolo, essas convicções históricas eram parte essencial da importância teológica de Adão em 1Coríntios 15 e Romanos 5.

E, no entanto, Paulo não chegou a essas convicções a respeito de Adão de forma independente. Seu ponto de acesso a elas foi sua experiência com o Cristo crucificado e ressurreto. Diante da "cruz e da ressurreição de Cristo", Paulo e outros cristãos viam "graça".[155] Os gentios não precisavam mais se tornar judeus para fazer parte do povo de Deus. "A ressurreição do Filho de Deus muda tudo: agora, os gentios podem fazer parte da família de Deus como gentios."[156] Agora, judeus e gentios estão "em pé de igualdade". À luz dessa solução ("a morte e ressurreição de Jesus"), Paulo concluiu que judeus e gentios "são salvos da mesma terrível condição (morte e pecado)".[157]

A forma que Paulo trata Adão em Romanos 5.12-21 tem como objetivo apresentar uma solução para a terrível condição humana. Uma vez que a solução tinha "relevância monumental, era

necessário que houvesse um ‘problema’ correspondente, o qual ela fosse projetada para tratar”.[158] Essa terrível situação não é o fato de não termos “cumprido a lei”, mas é a “morte”.[159] Paulo atribuiu a “causa da morte […] à transgressão de Adão, tido como o primeiro homem”.[160] Adão foi responsável por trazer “pecado e morte […] ao mundo”, antes “da Lei”.[161] Além de Adão ter introduzido o pecado no mundo, sua “transgressão, de algum modo, é responsável por sujeitar toda a humanidade ao poder do pecado”.[162] Portanto, o primeiro pecado de Adão, “a causa da morte, foi transmitido a […] todos os seres humanos […] de algum modo”.[163]

Enns observa ainda que, para Paulo, Adão teve o efeito de desinvestir a Lei mosaica de seu papel como solução para a terrível condição humana. A situação adâmica (de pecado e morte) estava “em operação antes da Lei” e, portanto, “a ressurreição de Cristo, a anulação da morte, foi claramente a solução para um problema muito mais profundo do que a lei”.[164] A terrível condição do primeiro Adão não podia ser solucionada pela Lei; tinha de ser resolvida pela obra do Segundo Adão.[165]

Enns declara que “se considerarmos a teologia de Paulo com a máxima seriedade, não somos obrigados a aceitar, igualmente, o conceito paulino de Adão de modo histórico”.[166] Por quê? Para o evangelho, é essencial apenas que aceitemos “a realidade da terrível condição humana de pecado e morte” e “da solução universal inesperada fornecida por Deus”.[167] Os problemas “universais e óbvios” de “pecado” e “morte” (juntamente com “o acontecimento histórico da morte e ressurreição de Cristo”) são considerados os três “elementos essenciais do evangelho”.[168] As explicações de Paulo a respeito do pecado e da morte não são necessárias para compor a terrível condição que constitui um elemento fundamental do evangelho. Para Enns, temos liberdade de dizer “Adão não é o primeiro homem” e, com isso, “deixar para trás o entendimento paulino sobre a causa da terrível condição universal de pecado e morte”.[169] “A necessidade de um Salvador não exige um Adão histórico.”[170]

Como devemos entender as propostas de Enns a respeito de Paulo e Adão? Podemos, como observação preliminar, notar uma diferença importante entre Enns e Alexander e Walton. Estes dois últimos declaram que, assim como o apóstolo Paulo, creem na existência e na atividade de um Adão histórico. Seu conceito de Adão, contudo, é notadamente distinto do conceito da maioria dos cristãos e, conforme argumentamos, distinto também do ponto de vista do próprio Paulo. Enns, no entanto, argumenta a favor de um conceito paulino de Adão mais próximo dos conceitos clássicos da pessoa de Adão. Ao contrário de Alexander e Walton, porém, Enns considera que tem liberdade de discordar explicitamente desse conceito paulino de Adão e de colocá-lo de lado.

Um aspecto fundamental da proposta de Enns é que a pessoa e a atividade de Adão não constituem um elemento fundamental do evangelho. Em outras palavras, podemos colocar de lado as declarações de Paulo a respeito de Adão sem arriscar a integridade do evangelho pregado por Paulo. O que o apóstolo fez foi "apropriar-se de um modo antigo de tratar de questões prementes do momento. Esse fato não tem relevância alguma para a verdade do evangelho".[171]

Na realidade, porém, Paulo coloca seu testemunho a favor da historicidade de Adão no centro de seu evangelho. Para o apóstolo, Adão e Cristo dependem um do outro como figuras históricas que ocupam o mesmo plano da história. Adão é um "tipo" de Cristo (Rm 5.14). Adão é o "primeiro homem", enquanto Cristo é o "Segundo Homem" e o "Último Adão" (1Co 15.47,45).[172] A obra de Cristo na história repara a obra de Adão na história. Os pecados pelos quais Cristo morreu (v. 3,4) são os pecados decorrentes de nossa terrível condição adâmica, a imputação do pecado dele a nós e a transmissão de sua natureza corrompida para sua descendência por geração natural. Descartar a historicidade da pessoa ou das ações de Adão torna necessário questionar a historicidade e eficácia da obra salvadora de Cristo e, portanto, do evangelho que proclama essa obra salvadora.

Mas e quanto à afirmação de Enns de que é possível defender a questão da terrível situação universal de pecado e morte sem defender a explicação adâmica fornecida por Paulo para essa situação? Será que não podemos colocar de lado o “pecado original” e, ao mesmo tempo, preservar o “pecado de origem”, isto é “a absoluta inevitabilidade do pecado que exerce impacto sobre cada ser humano desde suas origens, no nascimento”?[173] Será que não podemos nos contentar em dizer que “todos os seres humanos nascem em pecado (o pecado de origem)” e, ao mesmo tempo, “manter-nos abertos para as origens últimas de por que todos os seres humanos são nascidos em pecado (pecado original)”?[174]

Um ponto determinante contra essa distinção, conforme Enns a emprega, é sua recusa em declarar, nas palavras de Gaffin “que o pecado entrou na história humana em algum momento depois de seu início”. Como Gaffin explica, “não é uma questão de condição decaída humana, mas de inerência à natureza humana. Não importa o que mais signifique ser humano, implica ser pecador ou, pelo menos, natural e inalteravelmente propenso ao pecado”.[175]

No entanto, o evangelho não trata o pecado como parte inerente a nossa humanidade. Ele é algo que entrou na experiência humana depois da criação da humanidade. É, portanto, algo que pode ser removido da experiência humana pela graça divina. Sem esse conceito de pecado, a redenção, pelo menos da perspectiva bíblica, não tem sentido. O evangelho de Paulo não tem nada a dizer para o tipo de condição humana que Enns descreve.

A explicação de Enns para o pecado e, de modo correspondente, para a redenção, é contrária ao testemunho das Escrituras. Em uma tentativa de conciliar o ensino das Escrituras a respeito de Adão, do pecado e da salvação com a teoria evolutiva, Enns remove a historicidade de um elemento essencial do evangelho bíblico, a saber, seu testemunho acerca do pecado. Como vimos, adotar essa abordagem não apenas gera um afastamento do conceito bíblico de pecado, mas também faz o ensino bíblico sobre a redenção perder o

sentido. A proposta de Enns levanta dúvidas sérias e fundamentais a respeito da integridade do evangelho bíblico.

IV. Conclusão

Os autores do Novo Testamento são unânimes quanto à pessoa e à obra de Adão. Ele é uma figura histórica, e não mitológica ou semi-histórica. Adão é o primeiro homem, criado por Deus de modo especial. Adão é o progenitor da raça humana. Todos (exceto Jesus Cristo) são descendentes de Adão por geração natural. Adão é, além disso, um representante. Seu primeiro pecado foi imputado a sua descendência natural. Logo, todos somos culpados do primeiro pecado de Adão. Todos estamos justamente sujeitos a sua morte, e agora o pecado reina na morte. A depravação e corrupção prevalecentes do pecado e sua consequência, a morte, agora são a norma para aqueles que estão “em Adão”.

Alguns proponentes da evolução teísta procuraram conciliar a teoria evolutiva moderna com o ensino do Novo Testamento. Esses esforços não são uniformes, mas observamos o surgimento de algumas recorrências. Primeiro, aquilo que resumimos como testemunho unido do Novo Testamento a respeito de Adão é rejeitado. Para alguns, Adão é um ser humano escolhido dentre outros seres humanos já existentes para cumprir um chamado especial de Deus. Enns considera que, pelo menos para Paulo, Adão é uma forma culturalmente apropriada de articular a profundidade da terrível condição humana à luz de sua experiência com Cristo e de sua convicção correspondente de que a morte e a ressurreição de Cristo fornecem a solução para essa terrível condição. Todos os proponentes analisados se recusam a afirmar que todos os seres humanos são descendentes biológicos de um primeiro ancestral comum, Adão. Todos eles se recusam a afirmar que a transgressão de Adão marcou o ponto inicial do pecado e do mal na humanidade. Todos entendem o pecado e o mal de modo

funcional como parte inerente da existência humana. Todos se recusam a entender a morte da perspectiva judicial e penal que os autores do Novo Testamento, especialmente o apóstolo Paulo, a entendem.

Segundo, os proponentes aqui analisados apresentam conceitos de pecado e morte que atacam a integridade do evangelho bíblico. Todos concordam que o pecado permeia a experiência humana presente, e alguns encontram maneiras de ligar a universalidade do pecado humano a Adão. Essas explicações, contudo, são sempre indistintas e imprecisas. Resta-nos imaginar de que modo e em que circunstâncias uma pessoa se torna pecadora. Ademais, a morte é considerada parte estabelecida e perene da experiência humana. No mínimo, a ligação bíblica entre morte e pecado fica sem uma explicação adequada.

Essa imprecisão a respeito do pecado e da morte não é auspiciosa para o evangelho. Como observamos, o evangelho chega a nós em uma estrutura histórico-redentora específica. A obra de Cristo é apresentada e explicada à luz da obra de Adão, o representante humano. Cristo fornece a solução para a nossa terrível condição adâmica. Mas, se nossa condição é diferente daquela que os autores do Novo Testamento descrevem, como a solução do evangelho oferecida por eles pode ser uma solução para nossa verdadeira condição? Com que base a igreja proclama para o mundo um evangelho que apresenta uma solução para um problema que não existe?

Essas perguntas ressaltam o fato de que os textos do Novo Testamento não podem ser ajustados à evolução teísta sem transformar seus ensinamentos de modo fundamental. Essa observação não se opõe, de maneira nenhuma, ao envolvimento dos cristãos com a difícil e necessária tarefa de participar da comunidade científica mais ampla. Significa apenas que, por trás desse envolvimento, há uma séria e perene pergunta hermenêutica: “O consenso científico dominante determinará o que a Bíblia pode ou não dizer, ou será permitido à Bíblia falar por si mesma?”.[176]

Podemos ser gratos porque, quanto às questões importantes diante de nós — as origens humanas, o pecado, a morte e a salvação — a Bíblia não permanece calada; ela anuncia com clareza uma mensagem que constitui verdadeira boa-nova para os que estão perecendo.

[1] 1. Richard B. Gaffin Jr., No Adam, no gospel: Adam and the history of redemption (Phillipsburg: P&R, 2015), p. 9.

[2] A natureza orgânica das Escrituras foi comparada ao crescimento de uma árvore, desde a semente até a planta madura: “a progressão orgânica vai da forma de semente até o crescimento pleno; e, no entanto, não dizemos que, em sentido qualitativo, a semente é menos perfeita que a árvore” (Geerhardus Vos, Biblical theology: Old and New Testaments [Edinburgh: Banner of Truth, 1975], p. 7).

[3] O tema do uso do Antigo Testamento pelo Novo Testamento é complexo e controverso nos meios acadêmicos contemporâneos. Para um proveitoso apanhado geral das discussões recentes, veja G. K. Beale, The erosion of inerrancy in evangelicalism: responding to new challenges to biblical authority (Wheaton: Crossway, 2008).

[4] Para um levantamento recente e sucinto das questões interpretativas associadas às genealogias em Mateus e Lucas, veja James R. Edwards, The Gospel according to Luke, Pillar New Testament Commentary (PNTC) (Grand Rapids: Eerdmans, 2015), p. 123-4; e D. R. Bauer, “Genealogy”, in: Joel B. Green, Jeannine K. Brown; Nicholas Perrin, orgs., Dictionary of Jesus and the Gospels, 2. ed. (Downers Grove: InterVarsity, 2013), p. 299-302. Uma harmonização tradicional satisfatória considera que a genealogia de Mateus registra a linhagem legal da qual Jesus descende, e a genealogia de Lucas registra a linhagem biológica da qual Jesus descende.

[5] “O nome de Adão aparece no mesmo nível que todos os outros nomes. Tendo em conta o caráter das genealogias e a precisão com que eram elaboradas, é inconcebível que Lucas considerasse Adão

qualquer coisa senão um indivíduo histórico" (J. P. Versteeg, Adam in the New Testament: mere teaching model or first historical man, 2. ed., tradução para o inglês de Richard B. Gaffin Jr. [Phillipsburg: P&R, 2012], p. 33).

[6] Darrell L. Bock, Luke 1:1–9:50, Baker Exegetical Commentary on the New Testament (BECNT) (Grand Rapids: Eerdmans, 1994), p. 359-60; Edwards, Gospel according to Luke, p. 124. O termo grego traduzido por "como se pensava" provavelmente tem a intenção de isentar Jesus de descendência biológica de José (Robert W. Yarbrough, "Adam in the New Testament", in: Hans Madueme; Michael Reeves, orgs., Adam, the fall, and original sin: theological, biblical, and scientific perspectives [Grand Rapids: Baker, 2014], p. 40); Edwards, Gospel according to Luke, p. 122. Conforme Bock observa, "a linhagem genealógica é de José, não obstante o nascimento virginal. É apenas uma linhagem legal" (Luke 1:1–9:50, p. 352).

[7] Diante dessa convicção, que Lucas declara logo no início de seu Evangelho, podemos concordar com a avaliação de Yarbrough de que "Adão é uma presença dominante, ainda que tácita nas narrativas redentoras dos Evangelhos e de Atos" ("Adam in the New Testament", p. 41).

[8] Peter Enns, The evolution of Adam: what the Bible does and doesn't say about human origins (Grand Rapids: Baker, 2012), p. 150, nota 9.

[9] John H. Walton, The lost world of Adam and Eve: Genesis 2–3 and the human origins debate (Downers Grove: InterVarsity, 2015), p. 188 [edição em português: O mundo perdido de Adão e Eva: o debate sobre a origem da humanidade e a leitura de Gênesis, tradução de Rodolfo Amorim Carlos de Souza (Viçosa: Ultimato, 2016)].

[10] Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 188-9, grifo do autor.

[11] Ibidem, p. 188.

[12] Veja Francis Collins, The language of God (New York: Free Press, 2006), p. 126; veja tb. p. 207 [edição em português: A linguagem de Deus: um cientista apresenta evidências de que ele existe, tradução de Giorgio Cappelli (São Paulo: Gente, 2007)].

[13] G. B. Caird articulou a questão de forma positiva: “Ao chamar Adão de filho de Deus, [Lucas] faz uma ligação entre o batismo e o propósito de Deus na Criação. O ser humano foi planejado para esse relacionamento filial próximo com Deus exemplificado em Jesus, e que Jesus devia compartilhar com aqueles que se tornaram seus discípulos” (Saint Luke, PNTC [Middlesex: Penguin 1963], p. 77-8, citado em Edwards, Gospel according to Luke, p. 124, nota 86).

[14] F. F. Bruce, The Acts of the Apostles: the Greek text with introduction and commentary, 3. ed. (Grand Rapids: Eerdmans, 1990), p. 382; C. K. Barrett, The Acts of the Apostles, International Critical Commentaries (ICC) (Edinburgh: T&T Clark, 1998), vol. 2, p. 842; David Peterson, The Acts of the Apostles, PNTC (Grand Rapids: Eerdmans, 2009), p. 497.

[15] John H. Walton, “A historical Adam: archetypal creation view”, in: Matthew Barrett; Ardel B. Caneday, orgs., Four views on the historical Adam (Grand Rapids: Zondervan, 2013), p. 105; Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 186-7. Além de Walton, veja Denis Alexander, Creation or evolution: do we have to choose?, 2. ed. (Oxford: Monarch, 2014), p. 234.

[16] Walton, Lost World of Adam and Eve, p. 186.

[17] Peterson, Acts of the Apostles, p. 497. Em Gênesis 1.28,29, Deus dá a Adão e Eva domínio sobre “todos os seres vivos que se movem pela terra” e todas as plantas que dão semente “sobre a face de toda a terra”.

[18] De acordo, acertadamente, com E. Jerome Van Kuiken, “John Walton’s lost worlds and God’s loosed word: implications for inerrancy, canon, and creation”, Journal of the Evangelical

Theological Society 58, n. 4, (2015): 687. Van Kuiken também propôs sugestivamente que “um só homem” (At 17.26) talvez seja um eco de Deuteronômio 4.32 (ibidem).

[19] David Garland observou que “Paulo interpreta Gênesis 1.27 […] pela lente do relato da criação em Gênesis 2” (1 Corinthians, BECNT [Grand Rapids: Eerdmans, 2003], p. 522). Para Gordon Fee, Gênesis 2.23,18-20 são os versículos que Paulo tem especialmente em mira (The First Epistle to the Corinthians, ed. rev. [Grand Rapids: Eerdmans, 2014], p. 572) [edição em português: 1Coríntios (São Paulo: Vida Nova, 2019)]. De modo específico, Fee observa uma referência verbal à tradução da Septuaginta de Gênesis 2.23 em 1Coríntios 11.8,12 (“do homem”) (ibidem, p. 572, nota 106).

[20] Paul Barnett, The Second Epistle to the Corinthians, New International Commentary on the New Testament (NICNT) (Grand Rapids: Eerdmans, 1997), p. 527, nota 22.

[21] Murray J. Harris, The Second Epistle to the Corinthians, New International Greek Testament Commentary (NIGTC) (Grand Rapids: Eerdmans, 2005), p. 740

[22] Veja Gênesis 3.13; 3.1 (“astuto”) (ibidem, p. 740, 741-2).

[23] Ao entender que Satanás é a “causa de qualquer tentação à deslealdade entre os coríntios” (conforme, acertadamente, ibidem, p. 741).

[24] Para uma extensa defesa sintática de nossa declaração de que o versículo 13 fornece a base para o versículo 12, e não é apenas uma ilustração do versículo 12, veja William D. Mounce, The Pastoral Epistles, Word Biblical Commentary (WBC) (Nashville: Thomas Nelson, 2000), vol. 46, p. 131-3.

[25] Há discussão entre os comentaristas quanto ao lugar que 1Timóteo 2.14 tem na argumentação de Paulo de 1Timóteo 2.11-15; a esse respeito, veja I. H. Marshall, The Pastoral Epistles, ICC (Edinburgh: T&T Clark, 1999), p. 460-1. George W. Knight afirmou

que “o argumento de Paulo não se baseia na Criação e na Queda, mas na Criação e, em seguida, ele ilustra esse argumento, ainda que de forma negativa, com base na Queda…” (Knight, The Pastoral Epistles: a commentary on the Greek text, NIGTC [Grand Rapids: Eerdmans, 1992], p. 144). Embora a asserção de Knight talvez seja forte demais, sem dúvida ele está correto em destacar a primazia da Criação na argumentação de Paulo em 1Timóteo 2.11-15.

[26] Para estudos exegéticos detalhados desse texto, veja especialmente Douglas Moo, “What does it mean not to teach or have authority over men?”, in: John Piper; Wayne Grudem, orgs., Recovering biblical manhood and womanhood (Wheaton: Crossway, 1991), p. 179-93; Thomas R. Schreiner, “An interpretation of 1 Timothy 2:9-15: a dialogue with scholarship”, in: Andreas J. Köstenberger; Thomas R. Schreiner, orgs., Women in the church: an analysis and application of 1 Timothy 2:9-15, 2. ed. (Grand Rapids: Baker, 2005), p. 85-120; e Wayne Grudem, Evangelical feminism and biblical truth (Sisters: Multnomah, 2004), p. 279-328.

[27] Observe a linguagem claramente temporal que Paulo emprega: “primeiro” e “depois” (de acordo com Moo, “What does it mean?”, p. 190). Para uma explicação mais detalhada das maneiras pelas quais Gênesis 2 está por trás da declaração de Paulo no versículo 13, veja Mounce, Pastoral Epistles, p. 130-1.

[28] Knight, Pastoral Epistles, p. 144. Como Schreiner observa acertadamente, “o apelo a Gênesis 3 serve de lembrança do que acontece quando o modelo determinado por Deus é solapado” (“An interpretation of 1 Timothy 2:9-15”, p. 115).

[29] Knight, Pastoral Epistles, p. 142-3.

[30] Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 95.

[31] Ibidem.

[32] Ibidem.

[33] Para uma relação parcial de comentaristas segundo os quais, para Paulo, as mulheres são mais propensas a engano do que os homens, veja Schreiner, “An interpretation of 1 Timothy 2:9-15”, p. 225, nota 210. Para uma discussão mais completa, veja Daniel Doriani, “Appendix 2: history of the interpretation of 1 Timothy 2”, in: A. J. Köstenberger; T. R. Schreiner; H. S. Baldwin, orgs., Women in the church (Grand Rapids: Baker, 1995), p. 215-69.

[34] Ademais, dizer que as mulheres são ontologicamente mais crédulas do que os homens é contrário à afirmação anterior de Paulo da igualdade ontológica de homens e mulheres (1Co 11.11,12).

[35] Para corroboração dessa ideia, veja Moo, “What does it mean?”, p. 190.

[36] Como Philip Towner observou, para as mulheres em Éfeso “influenciadas a imaginar que estavam livres das restrições e limitações ocasionadas pela Queda, [Paulo] lembra as mulheres de seu papel na Queda e da presente natureza inacabada da existência cristã” (“1-2 Timothy and Titus”, in: G. K. Beale; D. A. Carson, orgs., Commentary on the New Testament use of the Old Testament [Grand Rapids: Baker, 2007], p. 897, conforme citado em Yarbrough, “Adam in the New Testament”, p. 50). Nesse sentido, como Towner também observa, a argumentação de Paulo em 1Timóteo 2 é coerente com sua argumentação mais ampla nessa carta, segundo a qual os cristãos vivem segundo vocações, normas e limites estabelecidos por Deus para toda a humanidade na Criação (ibidem).

[37] Veja também Moo, “What does it mean?”, p. 188ss.; Grudem, Evangelical feminism and biblical truth, p. 280-8, 296-302.

[38] Isso não significa, evidentemente, que circunstâncias ou condições locais não tenham ocasionado o ensino de Paulo nesses versículos. Conforme Moo argumenta, “questões locais e culturais podem ter fornecido o contexto da questão, [mas] não fornecem o motivo desse conselho” (“What does it mean?”, p. 190). Antes, o

motivo que Paulo dá é “a relação criada de papéis do homem e da mulher” (ibidem).

[39] Michael Reeves, “Adam and Eve”, in: Norman C. Nevin, org., Should Christians embrace evolution? Biblical and scientific responses (Phillipsburg: P&R, 2009), p. 44.

[40] Para resumos gerais, veja de modo representativo Richard J. Bauckham, Jude, 2 Peter, WBC (Waco: Word, 1983), vol. 50, p. 93-101; Thomas R. Schreiner, 1, 2 Peter, Jude, New American Commentary (Nashville: B&H, 2003), vol. 37, p. 468-73; Peter H. Davids, The letters of 2 Peter and Jude, PNTC (Grand Rapids: Eerdmans, 2006), p. 75-80.

[41] A esse respeito, veja Davids, Letters of 2 Peter and Jude, p. 77.

[42] Quanto ao que vem a seguir, veja D. A. Carson, “Jude”, in: Commentary on the New Testament use of the Old Testament, p. 1078.

[43] Quanto ao texto específico usado por Judas, veja a discussão em Bauckham, Jude, 2 Peter, p. 94-6. Bauckham conclui que Judas “conhecia a versão grega, mas fez a própria tradução a partir do aramaico” (p. 96, grifo do autor da citação).

[44] Schreiner, 1, 2 Peter, Jude, p. 469. Essa observação não obriga ninguém a adotar a conclusão de que todo o livro de 1Enoque é profecia autêntica, ou de que 1Enoque tem direito de estar no cânone das Escrituras; veja Schreiner, ibidem, e Carson, “Jude”, p. 1078.

[45] Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 100, grifo do autor.

[46] Ibidem.

[47] Entre as referências do Antigo Testamento temos: “israelitas desobedientes (v. 5); anjos rebeldes (v. 6); habitantes de Sodoma e

Gomorra (v. 7); e um trio profano constituído de Caim, Balaão e Corá (v. 11)" (Yarbrough, "Adam in the New Testament", p. 35).

[48] Versteeg, Adam in the New Testament, p. 43.

[49] R. T. France, The Gospel of Matthew, NICNT (Grand Rapids: Eerdmans, 2007), p. 26, nota 1.

[50] Ibidem, p. 29.

[51] Quanto ao termo "fim" usado por Mateus (28.20) como eco do termo "genealogia", também usado por ele (1.1), veja John Nolland, The Gospel of Matthew, NIGTC (Grand Rapids: Eerdmans, 2005), p. 71.

[52] Denis O. Lamoureux, "No historical Adam: evolutionary creation view", in: Barrett; Caneday, Four views on the historical Adam, p. 60

[53] France, Gospel of Matthew, p. 720.

[54] Yarbrough, "Adam in the New Testament", p. 41; C. John Collins, Did Adam and Eve really exist?: who they were and why you should care (Wheaton: Crossway, 2011), p. 77.

[55] Veja a discussão em Nolland, Gospel of Matthew, p. 946-7.

[56] Como France observou, "a morte de Zacarias no final do nono século a.C. não foi, obviamente, o último martírio na sequência histórica, mas pelo fato de ser registrada perto do fim de 2Crônicas, o último livro do cânone hebraico, encerra de modo adequado o registro bíblico dos servos de Deus mortos em razão de sua lealdade" (France, Gospel of Matthew, p. 880). Conforme Nolland argumenta, "A abrangência é mapeada pela escolha do primeiro e do último assassinato pertinentes na Bíblia Hebraica" (Nolland, Gospel of Matthew, p. 947).

[57] Ou seja, se tivesse havido um profeta martirizado antes de Abel em Gênesis, seria de esperar que Jesus o houvesse mencionado, e

o houvesse mencionado como indivíduo histórico.

[58] France, Gospel of Matthew, p. 940.

[59] Ao considerar "Deus" o agente do verbo passivo "foi submetida"; a esse respeito, veja Douglas J. Moo, The Epistle to the Romans, NICNT (Grand Rapids: Eerdmans, 1996), p. 516.

[60] Moo, Epistle to the Romans, p. 515; John Murray, Epistle to the Romans, citado em ibidem.

[61] Ibidem, p. 516.

[62] Há outras considerações, observadas por C. John Collins, entre elas a referência de Hebreus aos indivíduos de Hebreus 11 como "os antigos" (Hb 11.2); o fato de que "a lista começa com uma declaração a respeito da criação do Universo, considerada um acontecimento real"; e o fato de que "essas pessoas [serão] 'aperfeiçoadas' com ele e seu público (v. 40)…", (Did Adam and Eve really exist?, p. 91). F. F. Bruce afirma que "o catálogo de heroísmo espiritual" de Hebreus 11 se encaixa em um "gênero literário" atestado em outras partes da literatura judaica (Eo 44.1—50.21; 1Mac. 2.51-60; cf. 4Mac. 16.20ss., 18.11ss.) (The Epistle to the Hebrews, NICNT [Grand Rapids: Eerdmans, 1990], p. 278). Todos os catálogos judaicos que Bruce menciona chamam a atenção do leitor, de modo elogioso, para figuras históricas. Veja as relações mais completas em Paul Ellingworth, The Epistle to the Hebrews: a commentary on the Greek text, NIGTC (Grand Rapids: Eerdmans, 1993), p. 560-1; e Peter T. O'Brien, The Letter to the Hebrews, PNTC (Grand Rapids: Eerdmans, 2010), p. 395. O'Brien também observa que Hebreus apresenta os exemplos históricos desse capítulo em sua sequência narrativa histórica: "Os exemplos de nosso autor, assim como várias listas judaicas, criam um relato contínuo da história de Israel" (ibidem).

[63] Como C. John Collins observou corretamente, "se […] o autor de Hebreus pressupõe a historicidade desses personagens de Gênesis

4 e 5, não há motivo para excluir Adão e Eva dessa mesma pressuposição" (Did Adam and Eve really exist?, p. 91).

[64] Ellingworth, Hebrews, p. 682.

[65] Schreiner, 1, 2 Peter, Jude, p. 193. Schreiner observa, ainda: "As águas do batismo, assim como as águas do Dilúvio, mostram que a desconstrução está próxima, mas os crentes são resgatados dessas águas, pois são batizados com Cristo…" (p. 194).

[66] Stephen S. Smalley, 1, 2, 3 John, WBC (Waco: Word, 1984), vol. 51, p. 183.

[67] Ibidem, p. 185.

[68] Richard Bauckham, Jude, 2 Peter, WBC (Waco: Word, 1983), vol. 50, p. 80.

[69] Ibidem, p. 81.

[70] Na realidade, Pedro lança mão tanto do fato da criação do mundo como do julgamento do mundo pelo Dilúvio para provar um acontecimento que os falsos mestres de sua época negavam: a gloriosa volta futura de Cristo em julgamento (veja 2Pe 3.1-7).

[71] Herman Ridderbos, Paul: an outline of his theology, tradução para o inglês de John Richard de Witt (Grand Rapids: Eerdmans, 1975), p. 540 [edição em português: A teologia do apóstolo Paulo: a obra definitiva sobre o pensamento do apóstolo aos gentios, tradução de Susana Klassen (São Paulo: Cultura Cristã, 2004)].

[72] O fato de esses respectivos resultados dizerem respeito somente àqueles que estão "em" cada respectiva pessoa é suficiente para eliminar o universalismo como interpretação legítima desse versículo. Paulo não está dizendo que todo ser humano será salvo, ou seja, receberá a vida ressurreta em Cristo. Ele está dizendo que todos que forem unidos com Cristo receberão a vida ressurreta que Cristo obteve para eles (Gordon Fee, The First Epistle to the

Corinthians, ed. rev., NICNT [Grand Rapids: Eerdmans, 2014], p. 832).

[73] Gaffin, No Adam, no gospel, p. 9. Veja ainda Richard B. Gaffin Jr., Resurrection and redemption: a study in Paul's soteriology, 2. ed. (Phillipsburg: P&R, 1987), p. 78-92.

[74] Extraí o material a seguir de meu texto "1–2 Corinthians", in: A biblical-theological introduction to the New Testament, org. Michael Kruger (Wheaton: Crossway, 2016), p. 212-4.

[75] Gaffin, Resurrection and redemption, p. 85.

[76] Embora os seres humanos continuem a ser portadores da imagem adâmica (Tg 3.9), ela foi profundamente desfigurada, embora não apagada, em consequência da Queda.

[77] Gaffin, No Adam, no gospel, p. 12.

[78] Para resumos exegéticos e teológicos proveitosos do ensino de Paulo nesses versículos, veja John Murray, The imputation of Adam's sin (Phillipsburg: P&R, 1992); e Thomas R. Schreiner, "Original sin and original death", in: Adam, the fall, and original sin, p. 271-88.

[79] O material deste parágrafo foi extraído de meu texto "Romans", in: Michael Kruger, org., Biblical-theological introduction to the New Testament (Wheaton: Crossway, 2016), p. 186-7.

[80] O modo de transferência da obra do representante para o representado é chamado apropriadamente de "imputação"; para mais a esse respeito, veja Murray, Imputation of Adam's sin.

[81] "A transgressão de Adão introduziu a morte como rei dos seres humanos, mas a graça de Deus não admite nenhum rival, e vence o pecado e a morte" (Schreiner, "Original sin and original death", p. 284).

[82] Versteeg, Adam in the New Testament, p. 10.

[83] Ibidem, citando H. N. Ridderbos, Aan de Romeinen (Kampen: J. H. Kok, 1959), p. 116: “em uma correlação histórico-redentora estabelecida anteriormente” (in: Een tevoren vastgestelde heilshistorische correlatie); e L. Goppelt, Typos: the typological interpretation of the Old Testament in the New (Grand Rapids: Eerdmans, 1982), p. 130: “Adão não é apenas uma figura ilustrativa. [Paulo] também considera Adão por meio de Cristo um tipo da história redentora, uma personalidade profética colocada nas Escrituras por Deus”.

[84] Versteeg, Adam in the New Testament, p. 11.

[85] Ibidem, p. 13.

[86] Ibidem, p. 24.

[87] Observe como, no versículo seguinte, Paulo faz um contraste entre “uma só transgressão” e “muitas transgressões” (Rm 5.16).

[88] Em Romanos 5.18, Paulo não está ensinando o universalismo, isto é, a salvação de todos os seres humanos. O termo “todos” na segunda parte de 5.18 refere-se a todas as pessoas representadas por um homem, Jesus Cristo, assim como “todos” na parte anterior do versículo 18 refere-se a todos as pessoas representadas por Adão. Temos confirmação parcial de que essa é a forma em que Paulo entende os dois usos do termo traduzido por “todos” no uso que ele faz do termo “muitos” duas vezes no versículo seguinte (v. 19).

[89] Alexander, Creation or evolution, p. 306.

[90] Ibidem, p. 310.

[91] Ibidem, p. 311.

[92] Ibidem, p. 312.

[93] Ibidem.

[94] Ibidem, p. 313.

[95] Ibidem, p. 315.

[96] Ibidem, p. 329.

[97] Ibidem, p. 330.

[98] Ibidem, p. 331.

[99] “Na verdade, 1Coríntios 15 não trata da questão de a morte ter começado ou não no pecado de Adão; essa ideia não é mencionada em parte alguma” (ibidem, p. 332).

[100] Ibidem, p. 333.

[101] Ibidem, p. 343.

[102] Ibidem, p. 344, grifo do autor.

[103] Ibidem, p. 345.

[104] Ibidem. Na página seguinte, Alexander, deseja distinguir sua perspectiva da posição de Pelágio, ao mesmo tempo que a distingue da posição de Agostinho.

[105] Ibidem, p. 317-8.

[106] Ibidem, p. 290.

[107] Ibidem.

[108] Ibidem.

[109] Ibidem, p. 291.

[110] Ibidem, p. 292.

[111] Para uma crítica perceptiva do fato de que Alexander deixa espaço para o "pecado" pré-adâmico veja Michael Reeves, "Adam and Eve", p. 48-9.

[112] Gaffin, No Adam, no gospel, p. 12, grifo do autor da citação.

[113] "O que é herdado de Adão não é culpa, mas propensão ao pecado; portanto, é natural que todos repitam, em certo sentido, o pecado de Adão. A maneira exata pela qual a propensão é transmitida é um ponto crítico e tema de muita especulação teológica. […] A propensão faz parte da escura nuvem teológica de pecado que exerce influência sobre a humanidade como um todo. Mas não importa quão precisamente definamos essa propensão, podemos concordar que as pessoas se tornam culpadas quando pecam…" (Alexander, Creation or evolution, p. 344).

[114] Veja a citação na nota anterior.

[115] Reeves, "Adam and Eve", p. 52.

[116] Dennis R. Venema; Scot McKnight, Adam and the genome: reading Scripture after genetic science (Grand Rapids: Brazos, 2017).

[117] Ibidem, p. 191.

[118] Ibidem, p. 176.

[119] Ibidem, p. 180.

[120] Ibidem, p. 183.

[121] Ibidem, p. 183, 184, grifo do autor da citação.

[122] Ibidem, p. 184.

[123] Ibidem, p. 186.

[124] Ibidem, grifo do autor da citação.

[125] Ibidem, p. 188.

[126] Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 240, grifo do autor.

[127] Walton, “Historical Adam: archetypal Creation view”, p. 105.

[128] Ibidem, p. 106.

[129] Ibidem. “Aqui [i.e., Rm 5.12-21] o uso arquetípico está ligado à Queda, não a sua formação” (Lost world of Adam and Eve, p. 93).

[130] Walton, “Historical Adam: archetypal creation view”, p. 106.

[131] Ibidem, p. 107.

[132] Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 93.

[133] Walton, “Historical Adam: archetypal creation view”, p. 107. Walton conclui “que a discussão toda de Paulo a respeito de Adão diz respeito à questão do pecado, da morte e dos papéis arquetípicos de Adão e de Jesus. Seus comentários claramente teológicos não tratam de questões de ciências” (Lost world of Adam and Eve, p. 168).

[134] Walton, Lost world of Adam and Eve, p. 159

[135] Ibidem, p. 206.

[136] Ibidem, p. 154.

[137] Ibidem, p. 155.

[138] Ibidem.

[139] Ibidem.

[140] Ibidem, p. 157.

[141] Ibidem, p. 158.

[142] Ibidem, p. 159.

[143] Ibidem, p. 203, grifo eliminado.

[144] Ibidem, p. 95. Ele observa 1Coríntios 15.47,48 como “uma exceção” (ibidem).

[145] Ibidem, p. 155. Não estamos dizendo que, para Walton, Paulo está falando de seres humanos pré-adâmicos em Romanos 5.13. Antes, estamos dizendo que o princípio que ele articula não é fundamentado em Romanos 5.13 e, portanto, não pode ser legitimamente aplicado a nenhum segmento da população humana.

[146] Peter Enns, Evolution of Adam: what the Bible does and doesn’t say about human origins (Grand Rapids: Baker, 2012), xiii.

[147] Ibidem, p. 135. “A interpretação de Paulo da narrativa de Adão foi condicionada por sua experiência do Cristo ressurreto” (p. 142).

[148] Ibidem, p. 135.

[149] Ibidem.

[150] Ibidem, p. 122.

[151] Ibidem, p. 117.

[152] Ibidem, p. 120.

[153] Ibidem. Enns menciona esforços “para preservar um ‘Adão’ que não é o primeiro ser humano, como Paulo acredita ser o caso, mas o primeiro hominídeo (ou grupo de hominídeos) ‘espiritual’ dotado de alma e afins, que age como ‘cabeça representativo’ da humanidade”, mas conclui que “uma criatura como essa é inteiramente desconhecida para Paulo, como o é qualquer outra solução que procure criar um diálogo entre Paulo e a evolução” (Evolution of Adam, p. 123).

[154] Ibidem, p. 120.

[155] Ibidem, p. 129.

[156] Ibidem, p. 130.

[157] Ibidem.

[158] Ibidem, p. 131.

[159] Ibidem.

[160] Ibidem.

[161] Ibidem, p. 133.

[162] Ibidem.

[163] Ibidem, p. 134.

[164] Ibidem, p. 135.

[165] Ibidem.

[166] Ibidem, grifo do autor da citação.

[167] Ibidem.

[168] Ibidem, p. 123.

[169] Ibidem.

[170] Ibidem, p. 143.

[171] Ibidem, p. 102.

[172] Portanto, não podemos dizer como Enns que as declarações de Paulo a respeito de Adão são “uma pressuposição cultural que Paulo faz a respeito do tempo primordial”, enquanto suas declarações a respeito da ressurreição refletem “a realidade do tempo presente, um acontecimento histórico real”, mesmo quando

Enns reconhece que o “Adão histórico” era “uma realidade histórica inquestionável para ele [Paulo]” (Evolution of Adam, p. 126, grifo do autor da citação).

[173] Ibidem, p. 124, grifo do autor da citação. Enns extraiu essa distinção do teólogo luterano George L. Murphy.

[174] Ibidem, p. 125, grifo do autor da citação.

[175] Gaffin, No Adam, no gospel, p. 16, grifo do autor da citação.

[176] Veja aqui as reflexões hermenêuticas breves, porém perceptivas, que devo a Gaffin, No Adam, no gospel, p. 8-9.

30

A evolução teísta é incompatível com a doutrina cristã histórica

Gregg R. Allison

RESUMO

Líderes da igreja foram chamados, historicamente, a adotar e guardar o posicionamento ortodoxo da igreja a respeito da Criação. Este capítulo trata de elementos específicos da sã doutrina na área da Criação. O texto articula a perspectiva histórica da igreja e mostra como a evolução teísta é incompatível com o conceito unânime. Trata brevemente das ideias de várias autores evangélicos mais recentes.

. . . . .

De acordo com a tese deste capítulo, a evolução teísta é incompatível com os paradigmas doutrinários que têm sido exigidos da liderança da igreja conforme foram sendo desenvolvidos ao longo de toda a história da igreja. No cerne dessa questão se encontra a convicção de que se exige dos líderes da igreja que eles adotem a sã doutrina, de acordo com a declaração de Paulo em

relação ao presbítero: “Deve apegar-se firmemente à palavra confiável, da maneira que foi ensinada, para que seja capaz de dar instrução na sã doutrina e refutar os que a contradizem” (Tt 1.9). Os líderes da igreja devem estimar a sã doutrina para si mesmos, ser competentes para comunicá-la a outros por meio da pregação e do ensino (1Tm 3.2; 5.17) e ser capazes de desmascarar e refutar falsas doutrinas e calar aqueles que as anunciam. Embora certamente seja verdade que todos os cristãos têm a responsabilidade de “[batalhar] pela fé de uma vez por todas entregue aos santos” (Jd 3), esse dever solene cabe especialmente aos líderes da igreja. Ademais, como Judas observa, a sã doutrina prescrita para os líderes hoje harmoniza bem com a fé histórica da igreja.[1]

Os líderes da igreja, dos quais se exige que se apeguem aos paradigmas doutrinários e sejam responsáveis pelo ensino e pela defesa dessas sãs doutrinas, devem adotar e guardar o posicionamento ortodoxo a respeito da Criação. Este capítulo desenvolverá a identidade dessa sã doutrina ao articular a perspectiva histórica da igreja sobre a Criação e mostrar como a evolução teísta é incompatível com esse ponto de vista unânime.

A. O paradigma doutrinário da Criação na igreja primitiva

O paradigma doutrinário específico em jogo com respeito à evolução teísta é a afirmação de fé ou declaração confessional da primeira frase do texto hoje conhecido como Credo Niceno:

Creio[/cremos] em um Deus, Pai todo-poderoso, Criador do céu e da terra, e de todas as coisas visíveis e invisíveis.[2]

Esse credo deixa claro o monoteísmo, a onipotência divina e a criação de todas as coisas que existem (exceto Deus, obviamente), especificamente no mundo presente, mas não limitado a ele, abrangendo tudo o que é visível (e.g., terra seca, mares, vegetação, árvores de toda espécie, o Sol e a Lua, peixes, criaturas marinhas, aves, anfíbios, répteis, mamíferos terrestres e seres humanos; Gn 1.3-31) e tudo o que é invisível (e.g., anjos). É essa crença que a igreja confessa desde seus primórdios como verdade a respeito da Criação. A expressão “Criador do céu e da terra” é um nítido reflexo de Gênesis 1.1: “No princípio, Deus criou os céus e a terra”, e a especificação adicional de que Deus é o criador de “todas as coisas visíveis” era entendida na igreja primitiva, uniformemente, como uma declaração da criação direta, por Deus, de todas as variedades de plantas e animais na terra. E, no entanto, essa afirmação de fé contradiz a proposição da evolução teísta de que Deus só foi o “Criador” da matéria inanimada inicial do Universo e que essa matéria, sem direção nem intervenção divina, desenvolveu-se com o tempo por meio de processos puramente naturais até formar “todas as coisas visíveis”.

É verdade que esse credo primitivo não tratava propriamente da questão da evolução em geral, ou da evolução teísta de modo específico. Ao mesmo tempo, ele não foi articulado em um vácuo. Aliás, foi formulado dentro de uma estrutura bíblico-teológica e em oposição a teorias filosóficas que contestavam a fé.

Do ponto de vista teológico, a Criação ex nihilo foi declarada repetidamente em contraste com a ideia platônica de caráter eterno da matéria. Taciano destacou: “A matéria não é sem princípio, como Deus, nem, como se não tivesse princípio, é de poder igual ao de Deus; antes, é gerada, e não produzida por outro ser, mas criada somente pelo Criador de todas as coisas”.[3] Teófilo raciocinou:

Se Deus é não criado, e a matéria é não criada, de acordo com o próprio pensamento dos platônicos, Deus deixa de ser o Criador de todas as coisas, e, na medida em que a opinião deles for válida, a

soberania [Deus é o primeiro e único princípio] deixa de ser estabelecida. E que grande mérito há se Deus fez um mundo a partir de materiais existentes? Pois até mesmo um artista humano, quando obtém os materiais de outra pessoa, faz aquilo que lhe apraz. O poder de Deus, contudo, é manifestado nisto: de coisas que não existem, ele forma o que lhe apraz.[4]

Ireneu expressou a crença da igreja na Criação ex nihilo e explicou que Deus "mesmo fez existir a substância da Criação que, anteriormente, não tinha existência".[5] Essa crença era sustentada pelo caráter divino: Deus é autossuficiente; portanto: "Não se pode dizer que Deus fez o mundo para benefício dele próprio, uma vez que ele pode existir sem o mundo, como existia antes de ele ter sido criado".[6] Ademais, ele é onipotente e sábio; verdadeiramente, "O Deus dos exércitos […] por seu invisível e imenso poder, e por sua grande sabedoria, criou o mundo".[7] E Deus é soberano; portanto, "criou todas as coisas sem ser influenciado por ninguém, conforme seu livre-arbítrio".[8] A igreja primitiva recorria, desse modo, à asseidade divina (autossuficiência ou independência de Deus), bem como à sua onipotência, sabedoria e soberania, ao declarar a Criação ex nihilo.

Biblicamente, o silêncio das Escrituras a respeito de como Deus criou os céus e a terra deixa implícita a Criação ex nihilo. Tertuliano, ao observar que, em Gênesis 1, "sempre que algo é criado a partir de outra coisa, [o Espírito Santo] menciona tanto aquilo que é criado como aquilo do que ele é criado",[9] concluiu:

Quando Deus produz outras coisas a partir de coisas que já haviam sido feitas, ele as sinaliza por meio do profeta [Moisés] e nos diz o que ele produziu a partir desta ou daquela fonte. […] Se o Espírito Santo teve tanta preocupação com nossa instrução, para que saibamos do que tudo foi produzido, acaso, de modo semelhante, não teria nos informado a respeito do céu e da terra, ao mostrar

para nós do que eles foram feitos, caso seu original consistisse em qualquer substância material? […] Ele confirma (por meio desse silêncio, nossa afirmação) de que não foram produzidos de coisa alguma. “No princípio”, portanto, “Deus fez o céu e a terra”.[10]

Além disso, autores cristãos declaravam com frequência (embora não em confissões de fé) que essa Criação do nada ocorreu em seis dias literais, e em um passado não muito distante. Por exemplo, Metódio afirmou que Deus criou “o céu e a terra e as coisas que há neles em seis dias” e que “a criação do mundo em seis dias ainda era recente”.[11] Embora nem todos os cristãos primitivos interpretassem Gênesis 1 literalmente (Orígenes, por exemplo, não o fazia[12], a maioria o fazia, e considerava que os seis dias da criação também mostravam durante quanto tempo o mundo existiria. Com base na expressão bíblica “para o Senhor, um dia é como mil anos” (2Pe 3.8), Ireneu calculou: “No mesmo número de dias em que este mundo foi criado, no mesmo número de milhares de anos será concluído. […] Pois o dia do Senhor é como mil anos; e em seis dias as coisas criadas foram concluídas. É evidente, portanto, que chegarão ao fim quando se completarem seis mil anos”.[13] Com base nesse raciocínio, muitos na igreja primitiva consideravam que a Criação não era muito antiga, que havia ocorrido em um passado não muito distante.[14]

A doutrina da Criação, formulada dentro dessa estrutura bíblico-teológica, opunha-se categoricamente a várias filosofias contrárias à fé.[15] Para nossa discussão, é importante a oposição representada pela teoria atômica. De acordo com essa ideia, toda a vida se originou de uma colisão acidental de átomos no vazio ilimitado do Universo.[16] De acordo com Orígenes, a versão de Celso dessa teoria afirmava que

certa concorrência fortuita [uma colisão acidental] de átomos deu origem a qualidades tão diversas que é [devido] ao acaso que tantas

espécies de plantas, árvores e ervas se parecem umas com as outras, que nenhuma razão determinante [a mente infinita de Deus] conferiu existência a elas, e que sua origem não é derivada de um entendimento que excede toda admiração.[17]

Essa teoria atômica afirmava que a colisão acidental de pequenos elementos resultou no mundo que temos hoje, sem que a mente infinita de Deus houvesse, de algum modo, dirigido esses átomos. A igreja primitiva posicionou-se firmemente contra essa teoria: “Nós cristãos, porém, dedicados à adoração do único Deus, que criou essas coisas, somos gratos por elas àquele que as criou”.[18] Essa teoria atômica que a igreja rejeitou apresenta semelhanças notáveis com alguns aspectos das teorias de evolução teísta contemporâneas.

Com base nesse breve levantamento do desenvolvimento da doutrina da Criação pela igreja primitiva, vários temas se destacam:

Há somente um Deus eterno, autossuficiente, onipotente, sábio e soberano. Essa declaração contradiz a ideia da natureza eterna da matéria.

Esse Deus criou, do nada, o Universo e tudo o que existe nele. As Escrituras no mínimo deixam implícita a Criação ex nihilo. A extensão da Criação divina é absolutamente abrangente: todas as coisas visíveis, entre elas o Sol, a Lua, as estrelas, a Terra, os mares, as árvores, os peixes, os animais e os seres humanos; todas as coisas invisíveis, como o âmbito angelical.

A Criação divina ocorreu em seis dias literais, em um passado não muito distante.

A ideia de um processo não dirigido, uma colisão aleatória de elementos já existentes que resultou fortuitamente na origem e no

desenvolvimento da grande diversidade de seres vivos que existem hoje foi fortemente condenada e considerada absurda.

Essa é a doutrina da Criação que os cristãos primitivos adotaram e defenderam. Ela foi preservada no primeiro artigo de um de seus credos mais antigos e de mais ampla influência, conhecido como Credo Niceno: “Criador do céu e da terra, e de todas as coisas visíveis e invisíveis”.

Mas não é só isso.

Outro aspecto importante desse credo é o que o segundo artigo declara. Ele expressa que cremos no

Senhor Jesus Cristo, o unigênito Filho de Deus […] pelo qual todas as coisas foram feitas; o qual por nós homens e por nossa salvação, desceu dos céus, foi feito carne pelo Espírito Santo da Virgem Maria, e foi feito homem; e foi crucificado […] padeceu e foi sepultado; e […] ressuscitou […] e subiu ao céu […] e de novo há de vir…

Esse artigo, formulado contra a heresia ariana, que negava a divindade da segunda Pessoa da Trindade, apresentava prova convincente da divindade do Filho: seu papel como agente na criação do mundo. Como Criador junto com o Pai, o Filho é plenamente Deus, como o é o Pai. Além disso, a obra de criação realizada pelo Filho e sua obra de salvação andam juntas. Como Criador do Universo e Salvador da humanidade, o Filho é plenamente Deus. O vínculo Criador-Salvador é de importância fundamental: “Aquele que se tornou encarnado para salvar o mundo não foi outro senão aquele que criou o mundo no princípio”.[19] Diante disso, a igreja advertiu: “Um homem é inteiramente irreligioso e

alheio à verdade se não diz que Cristo o Salvador é também o Criador de todas as coisas".[20] Portanto, ao resumo acima da doutrina da igreja primitiva podemos acrescentar:

A criação do mundo e de "todas as coisas" nele é prova da divindade do Filho de Deus, cuja obra de criação e obra de salvação estão interligadas. O Criador é, também, o Salvador, e vice-versa.

Portanto, a igreja primitiva declarou que Deus, o Pai, criou, do nada, o céu e a terra e todas as coisas visíveis e invisíveis por meio de Deus, o Filho, em seis dias, alguns milhares de anos atrás.[21]

Além da doutrina da Criação, a igreja primitiva declarou a crença na providência divina, ou na ação contínua de Deus para manter a existência de tudo o que ele criou e para dirigir essa criação. A Providência divina aplica-se ao universo físico, como Clemente de Roma declarou:

Os céus se movem pela direção de Deus e lhe obedecem em paz. Dia e noite completam o curso que ele lhes designou, sem que um atrapalhe o outro. O Sol, a Lua e o coro de estrelas se movem em harmonia dentro dos cursos designados para eles, conforme a direção dele, sem desvio algum. […] As estações, primavera, verão, outono e inverno, dão lugar uma a outra sucessivamente em paz.[22]

A mesma providência se aplica aos âmbitos angelical e humano.[23] De acordo com Orígenes, esse controle significa que

dos acontecimentos que ocorrem aos homens, nenhum se dá por acidente ou acaso, mas em conformidade com um plano considerado tão minuciosamente, e tão maravilhoso, que não deixa de levar em conta nem mesmo o número de fios de cabelo na cabeça de uma pessoa. […] E o plano desse governo providencial se estende até mesmo ao interesse na venda de dois pardais por uma pequena moeda.[24]

Desse modo, a igreja primitiva declarou tanto a criação divina de "todas as coisas visíveis e invisíveis" quanto a manutenção e organização providencial de toda a criação por Deus. No entanto, ela nunca juntou nem confundiu essas duas obras divinas, como fazem algumas versões contemporâneas da evolução teísta.

B. Desdobramentos posteriores, católicos e protestantes, dos paradigmas doutrinários da Criação

Essa doutrina da Criação (juntamente com a doutrina da Providência) continuou a ser a crença da igreja na era medieval e nos períodos da Reforma e pós-Reforma.

Entre os acréscimos a essa estrutura básica estão o papel do Espírito Santo na obra da criação,[25] a rejeição contínua de teorias segundo as quais a Criação ocorreu por acaso,[26] a declaração contínua da Providência divina completa,[27] o fortalecimento da base bíblica para a Criação ex nihilo,[28] e a aplicação da doutrina ao uso humano apropriado das coisas criadas.[29] Por exemplo, o influente teólogo católico Tomás de Aquino declarou que somente Deus cria, e rejeitou a ideia de que a criação em si possua a capacidade de criar ou desenvolver outras realidades viventes:

Embora a Criação seja o ato próprio da causa universal [Deus], alguns supõem que, ainda assim, uma causa inferior agindo pelo poder da primeira causa seja capaz de criar. E, portanto, [o filósofo] Avicena afirmou que a primeira substância separada criada por Deus criou outra depois de si mesma, e a substância do mundo e sua alma; e que a substância do mundo cria a matéria de corpos inferiores [criaturas]. E, do mesmo modo [Pedro Lombardo] diz […] que Deus pode transmitir a uma criatura o poder de criar, para que esta última seja capaz de criar ministerialmente, e não por seu poder.[30]

Tomás de Aquino rejeitou essa ideia, pois somente a primeira causa, Deus, como ser absoluto, tem poder para criar, o que é impossível para coisas criadas. Seu posicionamento é contrário às ideias da evolução teísta que atribui poder criador à matéria e seu desenvolvimento por meio de processos puramente naturais.

Nas igrejas protestantes depois da Reforma, embora as confissões de fé e os catecismos articulassem minuciosamente as muitas diferenças entre as doutrinas protestante e católica (e.g., Escrituras e tradição, justificação, Maria), a doutrina da Criação (e da Providência) não era uma dessas linhas divisórias. A Confissão de Fé de Augsburgo,[31] o Catecismo de Heidelberg[32] e a Segunda Confissão Helvética,[33] por exemplo, reafirmam sucintamente o conceito tradicional, que não era tema de controvérsia.

Ao mesmo tempo, essas confissões e esses catecismos protestantes expandiram a doutrina para incluir declarações específicas que não haviam feito parte dos paradigmas doutrinários da igreja. Esses elementos confessionais detalhados abrangiam anjos, Adão e Eva, a Queda, o pecado original, a morte e mais pormenores sobre a Providência divina.

1. A criação de seres angelicais e humanos

À profissão geral de criação divina de todas as coisas, os paradigmas doutrinários protestantes acrescentaram detalhes a respeito dos tipos de coisas criadas. A Confissão Belga, por exemplo, declara:

Cremos que o Pai, por seu Verbo — quer dizer: por seu Filho — criou, do nada, o céu, a terra e todas as criaturas, quando bem lhe aprouve. A cada criatura ele deu sua própria natureza e forma e sua própria função para servir ao Criador […] Ele também criou bons os anjos. […] Cremos que Deus criou o homem do pó da terra, e o fez e formou conforme sua imagem e semelhança: bom, justo e santo, capaz de concordar, em tudo, com a vontade de Deus.[34]

Embora a igreja sempre tenha crido que "todas as coisas no céu e na terra, visíveis e invisíveis" foram criadas por Deus, essa crença foi especificada para incluir os anjos, todos criados bons, como o primeiro homem, Adão, criado do pó da terra (Gn 2.7) à imagem e semelhança de Deus (Gn 1.26,27) e dotado de retidão. De modo semelhante, a Confissão de Fé de Westminster expressa a doutrina histórica: "Ao princípio aprouve a Deus o Pai, o Filho e o Espírito Santo […] criar ou fazer do nada, no espaço de seis dias, e tudo muito bom, o mundo e tudo o que nele há, [as coisas] visíveis e invisíveis".[35] E prossegue:

Depois de haver feito as outras criaturas, Deus criou o homem, macho e fêmea, com almas racionais e imortais, e dotou-as de inteligência, retidão e perfeita santidade, segundo sua própria imagem, tendo a lei de Deus escrita em seus corações, e o poder de cumpri-la, mas com a possibilidade de transgredi-la, sendo deixados à liberdade da sua própria vontade, que era mutável. Além dessa

escrita em seus corações, receberam o preceito de não comerem da árvore da ciência do bem e do mal; enquanto obedeceram a este preceito, foram felizes em sua comunhão com Deus e tiveram domínio sobre as criaturas.[36]

Esse paradigma doutrinário especificava a crença na criação, por Deus, de Adão e Eva à imagem divina e na condição de seres morais complexos (constituídos de corpo e alma e dotados de percepção de certo e errado), criados justos e santos, e aos quais foi dada a responsabilidade de obedecer à ordem edênica. Muitos defensores da evolução teísta não declaram essas crenças a respeito de Adão e Eva.

2. A criação de Adão e Eva em contraste com a teoria pré-adâmica

Os pós-reformadores foram ainda mais específicos a respeito do início da raça humana como um ato divino e declararam a criação de Adão e Eva como primeiros seres humanos e progenitores de toda a raça humana. Essa declaração foi uma refutação necessária da teoria "pré-adâmica", articulada inicialmente em 1655-1656 por Isaac La Peyrère em suas obras Prae-Adamitae e Men before Adam [Homens antes de Adão].[37] De acordo com sua teoria, Adão não foi o primeiro ser humano criado por Deus, mas a primeira pessoa do povo judeu. Aliás, ele afirmou que os gentios existiam muito antes de Adão e da raça judaica:

Os gentios são distintos dos judeus em raça e origem; os judeus foram formados por Deus em Adão, os gentios foram criados antes, no mesmo dia que os outros seres animados. A origem destes

últimos [dos gentios] é descrita em Gênesis 1, a dos primeiros [dos judeus], em Gênesis 2. […] Os gentios são anteriores à nação judaica em muitas eras e, por raça e natureza, são distintos dela, e sobreviventes do Dilúvio noaico dos judeus. […] [Em conformidade com isso], a era da criação do mundo não deve ser datada desse início que se costuma imaginar em Adão, mas deve ser buscada em tempos anteriores, e em eras extremamente remotas do passado.[38]

Com isso, Isaac La Peyrère se opôs ao conceito histórico de que Adão e Eva foram os precursores de toda a raça humana.

Os pós-reformadores refutaram essa teoria pré-adâmica vigorosamente. De modo positivo, o influente teólogo luterano John Quensted explicou: “Adão, criado por Deus no sexto dia do primeiro hexaemeron [Criação em seis dias] é o primeiro de todos os homens, e o pai de toda a raça humana em todo o mundo”.[39] Entre as passagens de corroboração bíblica estão Gênesis 2.7; Lucas 3.23-38; Atos 17.26; Romanos 5.12 e 1Coríntios 15.22,45-48. Outra comprovação era a “constante opinião até aqui não apenas entre os cristãos, mas também entre os judeus (e até mesmo entre os próprios maometanos [muçulmanos]) […] de que Adão foi criado no princípio do mundo e foi o primeiro homem, o pai não apenas dos judeus, mas de todos os homens universalmente”.[40]

De modo negativo, a teoria pré-adâmica foi criticada por vários ângulos. Primeiro, o teólogo reformado Francis Turretin declarou:

se inúmeros homens tivessem sido criados antes de Adão, não haveria necessidade de uma criação repetida do homem do pó (uma vez que a geração comum teria sido amplamente suficiente). E não é possível dizer que não havia uma ajudadora [auxiliadora, i.e., Eva] para o homem semelhante a ele, se inúmeras mulheres já existissem; nem o homem estaria só, como se diz em Gênesis 2.18.[41]

Segundo, a teoria era deficiente com respeito a Eva, a primeira mulher criada (Gn 2.18-25), assim chamada “porque ela foi a mãe de ‘todos os viventes’ (Gn 3.20), o que não seria verdade se somente a nação judaica houvesse se originado dela”.[42]

Portanto, os principais teólogos da igreja tinham uma resposta à mão para a teoria pré-adâmica de La Peyrère, e defenderam o conceito tradicional segundo o qual Adão e Eva foram os pais de toda a raça humana.[43] Essa teoria pré-adâmica rejeitada tem semelhanças com a ideia dos evolucionistas teístas de hoje de que havia seres humanos na Terra milhares de anos antes de Adão e Eva.

3. A relação entre a Criação, a morte e a Queda

Ao lidar com essa perspectiva equivocada, a igreja também precisou tratar de outra questão referente à morte natural antes da queda de Adão e Eva em pecado. La Peyrère havia feito distinção entre pecado natural e morte e pecado legal e morte. Os primeiros (pecado natural e morte) existiam entre “os pré-adâmicos gentios sujeitos ao pecado e à morte natural decorrentes de sua natureza corruptível e mortal inata”.[44] Os últimos (pecado legal e morte) foram introduzidos apenas depois que Adão e Eva, aos quais Deus tinha dado as proibições no jardim do Éden, desobedeceram a essa lei e, com isso, caíram em pecado legal e morte.

Turretin condenou severamente a nova ideia de La Peyrère:

Não se pode dizer que o pecado é natural sem que haja impacto sobre Deus, o autor da natureza; ademais, a morte não deve ser

considerada natural, como se o homem fosse, necessariamente, morrer, mesmo que não houvesse pecado. […] Também é falsa a alegação de que possa haver algum pecado que não seja contrário à lei, uma vez que não é nada mais senão ilegalidade (anomia). É igualmente falso que possa haver morte que não seja legal, pois de nenhuma outra fonte senão do poder da lei, e por sua sanção, foi ordenado aos homens morrerem uma só vez.[45]

Em conformidade com isso, os reformadores e pós-reformadores enfatizaram a origem da raça humana em Adão e Eva e sua queda trágica em pecado.

A isso foi acrescentada a crença de que o pecado original foi transmitido de Adão e Eva para sua descendência, ou seja, toda a raça humana. Além de Adão e Eva terem sido os primeiros seres humanos, também foram aqueles cuja desobediência trouxe destruição para todos os seres humanos depois deles.

A Confissão Belga exemplifica esse paradigma doutrinário. Primeiro, ela trata da desobediência de Adão à lei edênica:

O mandamento da vida, que ele tinha recebido, esse transgrediu; e, pelo pecado, separou-se de Deus, que era sua verdadeira vida. Assim ele corrompeu toda a sua natureza e mereceu a morte corporal e espiritual. Tornando-se ímpio, perverso e corrupto em todas as suas práticas, ele perdeu todos os dons excelentes, que tinha recebido de Deus.[46]

Em seguida, trata do pecado original:

Pela desobediência de Adão, o pecado original estendeu-se por todo o gênero humano. Este pecado é uma depravação de toda a natureza humana e um mal hereditário, com que até as crianças no ventre de suas mães estão contaminadas. É a raiz que produz no homem todo tipo de pecado. Por isso, é tão repugnante e abominável diante de Deus que é suficiente para condenar o gênero humano.[47]

De modo semelhante, a Confissão de Fé de Westminster tratou do pecado originador de Adão e Eva — "nossos primeiros pais, seduzidos pela astúcia e pela tentação de Satanás, pecaram, ao comerem do fruto proibido" — e do pecado original que assola sua descendência, a raça humana:

Por este pecado eles decaíram da sua retidão original e da comunhão com Deus, e assim se tornaram mortos em pecado e inteiramente corrompidos em todas as suas faculdades e partes do corpo e da alma. Sendo eles o tronco de toda a humanidade, o delito dos seus pecados foi imputado a seus filhos; e a mesma morte em pecado, bem como sua natureza corrompida, foram transmitidas a toda a sua posteridade, que deles procede por geração ordinária.[48]

Os teólogos luteranos concordavam, e David Friedrich Hollaz representa seu ponto de vista:

Adão e Eva foram substitutos de toda a raça humana, pois devem ser considerados a fonte natural (i.e., seminal) e moral da raça humana, a saber, toda a descendência na natureza e na graça. […] Pois nossos primeiros pais foram considerados, então, não apenas

os primeiros indivíduos da raça humana, mas a verdadeira raiz, o tronco e a fonte de toda a raça humana, que neles poderia permanecer em pé ou cair.[49]

Logo, a igreja protestante pós-Reforma declarava a introdução do pecado e da morte na criação inicialmente boa por meio de Adão e Eva, e a transmissão do pecado original deles para sua descendência, toda a humanidade posterior. Esse posicionamento refuta uma ideia bastante parecida com a proposta evolucionista teísta de John Walton, segundo a qual, antes de Adão e Eva, os seres humanos cometiam atos pecaminosos e morriam, mas “não eram responsabilizados” por seu pecado.[50]

4. A Criação e a Providência divina

Assim como a igreja primitiva e a igreja medieval, as igrejas protestantes continuaram a declarar o cuidado providencial e contínuo de Deus por tudo o que ele criou, mas sempre fazendo distinção entre os atos da Criação inicial e o cuidado providencial posterior. Tomás de Aquino havia formulado a ideia básica de governo divino, ou governança e direção exercidas por Deus sobre a criação em conformidade com seu propósito eterno:

No governo, há duas coisas a serem consideradas: o projeto de governo, a saber, a providência em si; e a execução do projeto. Quanto ao projeto de governo, Deus governa todas as coisas de modo direto; quanto a sua execução, ele governa algumas coisas por meio de outras.[51]

A Confissão de Fé de Westminster deu continuidade a essa ideia. De modo específico, associou a providência meticulosa e completa de Deus a sua sabedoria, santidade, onisciência e seu decreto soberano (“o livre e imutável conselho da sua própria vontade”; cf. Ef 1.11), ao mesmo tempo que reconheceu que essa direção e esse governo divinos ocorrem “conforme a natureza das causas secundárias”. Portanto, Deus usa meios (e.g., as leis da física e os códigos genéticos) para operar seu cuidado providencial sobre todas as coisas. Ainda assim, um dos efeitos da providência é que os portadores da imagem de Deus louvam a “glória da sua sabedoria, poder, justiça, bondade e misericórdia”; ou seja, o caráter de Deus é revelado e reconhecido com base em sua obra criadora.[52] A Confissão Belga enfatiza o consolo que essa providência oferece:

Cremos que o bom Deus, depois de ter criado todas as coisas, não as abandonou, nem as entregou ao acaso ou à sorte, mas que as dirige e governa conforme sua santa vontade, de tal maneira que neste mundo nada acontece sem sua determinação. […] Este ensino nos traz um inexprimível consolo, quando aprendemos dele, que nada nos acontece por acaso, mas pela determinação de nosso bondoso Pai celestial. Ele nos protege com um cuidado paternal, dominando todas as criaturas de tal modo que nenhum cabelo — pois estes estão todos contados — e nenhum pardal cairá em terra sem o consentimento de nosso Pai (Mt 10.29,30). Confiamos nisto, pois sabemos que Ele reprime os demônios e todos os nossos inimigos, e que eles, sem sua permissão, não nos podem prejudicar. Por isso, rejeitamos o detestável erro dos epicureus, que dizem que Deus não se importa com nada e entrega tudo ao acaso.[53]

Desse modo, a Providência divina, por meio da qual Deus mantém a existência de tudo o que ele criou e dirige todas as coisas para seu alvo eterno, recebeu atenção detalhada no período da Reforma e da pós-Reforma. Mas, ao contrário das teorias contemporâneas da evolução teísta, esse cuidado providencial de Deus, por meio do

qual ele mantém as propriedades de todas as coisas, nunca foi confundido com a obra inicial de Deus ao criar todas as coisas, nem usado como explicação para ela.

Uma vez descritos esses pormenores, podemos resumir os paradigmas doutrinários protestantes que especificam a crença nos seguintes princípios:

Deus criou ex nihilo todas as coisas no céu e na terra, tanto visíveis como invisíveis, entre elas os seres humanos à imagem divina e os anjos.

Adão e Eva foram criados como os primeiros seres humanos e progenitores de toda a raça humana.

Adão e Eva, conforme sua criação inicial, eram seres morais retos, governados pela ordem edênica e encarregados de exercer domínio sobre o restante da ordem criada.

Ao desobedecerem a essa ordem edênica, eles caíram em pecado. Adão e Eva tornaram-se culpados diante de Deus, sua natureza passou a ser inteiramente corrompida e seu castigo abrangeu morte espiritual e física, a primeira ocorrência dessa morte na raça humana.

Devido à solidariedade com Adão e Eva, sua descendência — todos os membros da raça humana — ingressa em uma vida debaixo do peso da culpa, caracterizada pela corrupção da natureza. Esse é o estado de pecado original.

Deus não apenas criou inicialmente todas as coisas no céu e na terra, visíveis e invisíveis, mas também exerce cuidado providencial e controle sobre todas as coisas criadas. Essa providência meticulosa e completa não deixa espaço para aleatoriedade, acidentes, acaso, casualidade, sorte e destino. Pelo contrário, embora Deus use meios secundários para realizar seu propósito

eterno, ele dirige todas as coisas criadas de modo teleológico, o que exclui qualquer ideia de processos não dirigidos em ação neste mundo.

C. Paradigmas doutrinários contemporâneos sobre a Criação

Desde o início do período moderno, paradigmas doutrinários extensamente, senão unanimemente, adotados pelas igrejas têm sido submetidos a forte ataque. A doutrina da Criação não é exceção; aliás, é possível argumentar que essa crença tem sido alvo de crítica intensa. Ademais, muitas igrejas/denominações que formularam ou reformularam seus paradigmas doutrinários no período moderno com frequência expressaram suas crenças de modo não muito detalhado. A doutrina da Criação também exemplifica essa tendência. Isso significa que os paradigmas doutrinários a respeito da Criação em muitas igrejas/denominações contemporâneas são declarações bastante básicas, isso quando estão presentes.

Por exemplo, a Mensagem e Fé Batista, da Convenção Batista do Sul, que declara que Deus é “o Criador, [Redentor], Preservador e Governante do Universo”, expressa sua crença a respeito de Deus o Pai: “Deus como Pai governa com cuidado providencial o seu Universo, suas criaturas e o transcorrer da história humana conforme os propósitos de sua graça”.[54] Essa declaração doutrinária também afirma a crença básica na criação especial dos seres humanos na condição de portadores da imagem divina e sua queda em pecado.[55] Os documentos fundamentais da Igreja Metodista Unida (juntamente com a Igreja Evangélica Irmãos Unidos) são igualmente sucintos: Os Artigos de Religião reconhecem que Deus é o “Criador e Preservador de todas as coisas, visíveis e invisíveis”.[56] A Confissão de Fé declara que Deus é “o Criador, soberano e preservador de todas as coisas visíveis e invisíveis”.[57] A Declaração de Verdades Fundamentais do Concílio Geral das Assembleias de

Deus afirma a crença em Deus como “Criador do céu e da terra”.[58] Não diz coisa alguma a respeito da Providência divina e tem apenas uma declaração sucinta a respeito da queda em pecado.[59]A Declaração de Fé da Igreja Evangélica Livre afirma que Deus é o “Criador de todas as coisas” e que ele “criou Adão e Eva à sua imagem”.[60] Em algumas declarações de fé, a questão nem sequer aparece. Por exemplo, a Igreja Evangélica Aliança não trata da doutrina da Criação; a Igreja Unida de Cristo também não.

É possível encontrar exceções a essa tendência. Por exemplo, o Sínodo de Missouri da Igreja Luterana tem uma declaração explícita, na qual afirma o paradigma doutrinário tradicional sobre a Criação e repudia a teoria evolutiva:

Nós ensinamos que Deus criou o céu e a terra, da maneira e no período registrado nas Sagradas Escrituras, especialmente Gênesis 1 e 2, a saber, por sua palavra criadora absolutamente poderosa e em seis dias. Rejeitamos toda doutrina que nega ou limita a Criação conforme esta é ensinada nas Escrituras. Em nossos dias, ela é negada ou limitada por aqueles que afirmam ostensivamente em deferência à ciência, que o mundo veio a existir por meio de um processo de evolução; ou seja, que, em um imenso período, desenvolveu-se mais ou menos por conta própria. Uma vez que nenhum homem estava presente quando aprouve a Deus criar o mundo, devemos buscar um relato confiável da Criação no registro de Deus, encontrado no livro de Deus, a Bíblia. Aceitamos o registro de Deus com plena confiança e confessamos, junto com o Catecismo de Lutero: “Creio que Deus me criou junto com todas as criaturas”.[61]

Em seguida, essa declaração luterana nega o desenvolvimento evolutivo dos seres humanos: “Ensinamos que o primeiro homem não era animalesco, nem meramente capaz de desenvolvimento intelectual” e afirma que Deus criou os seres humanos à sua

imagem e também a queda trágica dos seres humanos em pecado.[62]

Outra exceção é a Igreja Presbiteriana da América, que usa a Confissão de Fé de Westminster como paradigma doutrinário sobre a Criação, a Providência, Adão e Eva, a Queda e o pecado.[63]

Com todas essas variações entre igrejas e denominações, é difícil fazer generalizações a respeito da compatibilidade ou incompatibilidade da evolução teísta com paradigmas doutrinários em todas as igrejas protestantes, ou mesmo em igrejas protestantes evangélicas. Pela abordagem deste capítulo, contudo, que considera essa questão a partir do posicionamento histórico da igreja, constatamos que a evolução teísta é incompatível com todos os paradigmas doutrinários que tratam dessas questões específicas.[64]

D. A incompatibilidade da evolução teísta com os paradigmas doutrinários da igreja

A incompatibilidade entre esses paradigmas doutrinários e a evolução teísta — a ideia de que Deus criou a matéria e, depois disso, não guiou nem interveio com a finalidade de causar qualquer mudança empiricamente detectável no comportamento natural da matéria, até que todos os seres vivos tivessem evoluído por processos puramente naturais — pode ser demonstrada em três pontos: (1) A declaração da evolução teísta de que Deus criou a matéria não é, de si mesma, nem equivocada nem controversa, mas não vai longe o suficiente. Essa ideia fica aquém da declaração, conforme a crença histórica da igreja, de que Deus criou não apenas a matéria inanimada, mas também todas as coisas visíveis, entre elas o Sol, a Lua, as estrelas, a Terra, os mares, as árvores, os peixes, as aves, os animais e os seres humanos; e todas as coisas invisíveis, como o âmbito angelical. A Criação realizada por

Deus não foi, portanto, uma criação de material genérico, mas de espécies e variedades específicas de criaturas.

(2) A ideia da evolução teísta de que, depois de criar a matéria, Deus não guiou nem interveio para causar quaisquer mudanças empiricamente detectáveis no comportamento natural da matéria é claramente conflitante com o posicionamento histórico da igreja. Deve-se observar que somente algumas variedades de evolução teísta negam que o processo tenha sido dirigido.[65] Outros tipos de evolução teísta, como o de Francis Collins, não especificam a natureza do processo evolutivo, se foi não dirigido ou dirigido.[66] Em ambos os casos, porém, a ideia de um processo evolutivo não dirigido que não produz nenhuma mudança detectável naquilo que existe depara com três problemas em relação aos paradigmas doutrinários da igreja.[67]

Primeiro, a igreja primitiva condenou claramente a ideia de um processo não dirigido por meio do qual o Universo e tudo o que há nele vieram a existir. Tradicionalmente, a igreja considera absurda a ideia de que colisões aleatórias de elementos existentes tenha resultado, fortuitamente, no desenvolvimento daquilo que existe hoje. Embora a teoria atômica contra a qual a igreja primitiva argumentou e a teoria contemporânea da evolução teísta não sejam a mesma coisa, o princípio de que algum tipo de processo natural atuou sobre variações aleatórias para produzir inesperadamente o que existe hoje ocupa o cerne de ambas as teorias. A condenação, emitida pela igreja, do princípio da teoria mais antiga parece aplicar-se à teoria contemporânea.

Segundo, o conceito de que o Universo se desenvolveu por meio de um processo não dirigido, como a seleção natural atuando sobre mutações aleatórias, não fornece apoio para a divindade de Jesus Cristo, comprovada por sua criação de todas as coisas visíveis e invisíveis, a quem a igreja historicamente tem proclamado Salvador e Criador. A igreja tem declarado repetidamente que a obra de criação realizada por Cristo fornece prova de sua natureza divina.

Terceiro, o conceito de que o Universo se desenvolveu por meio de um processo não dirigido que não fornece evidências de atividade divina contradiz o posicionamento histórico da igreja, com base nas Escrituras (e.g., Rm 1.18-25), segundo o qual a obra criadora de Deus revela o poder, a divindade, o cuidado, a onisciência, a soberania, a sabedoria e a bondade de Deus e inspira louvor a ele.

(3) A ideia da evolução teísta — de que, depois de Deus criar a matéria, não guiou o desenvolvimento dessa matéria nem interveio nele até que todos os seres vivos tivessem evoluído por processos naturais — é conflitante com os paradigmas doutrinários da igreja por vários motivos. Primeiro, esse conceito introduz uma incoerência interna no posicionamento histórico da igreja de que Deus criou não apenas o âmbito visível, mas também o âmbito invisível. A igreja sempre afirmou que Deus criou os anjos que, a princípio, eram todos moralmente bons. No entanto, esse foi um ato sobrenatural direto de Deus. Seria possível propor que Deus usou dois processos bem diferentes ao criar as coisas visíveis (por meio de um processo evolutivo) e ao criar as coisas invisíveis (por meio de algum tipo de processo sobrenatural). Mas essa abordagem divergente não harmoniza com os paradigmas doutrinários da igreja que, no mínimo, deixam implícita uma semelhança entre os processos (nenhum deles natural) por meio dos quais Deus (sobrenaturalmente) criou esses dois âmbitos distintos de criaturas.

Segundo, e de modo mais relevante, a ideia da evolução do mundo por processos puramente naturais contrasta com o paradigma doutrinário da igreja, de acordo com o qual Deus criou Adão e Eva como primeiros seres humanos e progenitores de toda a raça humana. A evolução teísta adota alguma teoria de seres humanos pré-adâmicos anteriores a Adão e Eva. Historicamente, a igreja condena essa ideia.

Um problema que qualquer conceito pré-adâmico enfrenta é o conflito com as Escrituras (Gn 2.7,18-25; 3.20; Os 6.7; Lc 3.23-38; At 17.26; Rm 5.12-21; 1Co 15.22,45-48; 1Tm 2.13,14). Outro problema é que esse ponto de vista diverge da declaração, emitida

pela igreja, de que Deus criou Adão e Eva à sua imagem como seres complexos (materiais e imateriais), inicialmente sem pecado e morais.

Ainda outro problema é que qualquer tipo de posicionamento pré-adâmico implica a morte natural no âmbito humano. Nesse caso, a morte natural seria o falecimento de humanos pré-adâmicos, enquanto a morte legal (a pena pela transgressão de uma ordem divina) foi introduzida pelo pecado de Adão e Eva. Historicamente, a igreja condena essa ideia.

Um último problema com o qual qualquer teoria pré-adâmica depara é explicar a relação entre o pecado originador de Adão e Eva — sua queda do estado inicial de retidão devido à desobediência à ordem divina — e o pecado original transmitido a toda a sua descendência.[68] Processos puramente naturais e a existência de milhares (e, por meio de multiplicação ao longo do tempo, de milhões ou bilhões) de seres humanos não descendentes de Adão e Eva não resultam em responsabilidade moral, culpa universal diante de Deus, corrupção da natureza humana transmitida de uma geração a outra, sujeição a castigo divino, inimizade com Deus, escravidão do pecado, depravação e incapacidade, e assim por diante.[69]

E. E quanto aos líderes evangélicos que apoiam a evolução teísta?

O que pensar, então, dos pastores e outros líderes cristãos que adotam (ou adotaram) a evolução teísta? As seguintes citações de vários líderes são representativas: (1) John Stott procurou conciliar Adão e Eva literais com alguma forma de evolução teísta:

Minha aceitação de Adão e Eva como figuras históricas, porém, não é incompatível com minha crença de que várias formas de "hominídeos" pré-adâmicos possam ter existido por milhares de anos antes. Esses hominídeos começaram a avançar culturalmente. Faziam desenhos nas cavernas e sepultavam seus mortos. É concebível que Deus tenha criado Adão a partir de um deles. Podemos chamá-lo Homo erectus. Creio que podemos até chamar alguns deles Homo sapiens, pois esses são nomes científicos arbitrários. Adão, contudo, foi o primeiro Homo divinus, se me for permitido criar um nome, o primeiro ao qual se pode dar a designação bíblica "criado à imagem de Deus".[70]

(2) Tim Keller acredita que "Deus guiou alguma espécie de processo de seleção natural"; ao mesmo tempo "[rejeita] o conceito de evolução como teoria absolutamente abrangente".[71] (3) Keller firma-se em grande medida na obra de Derek Kidner, Genesis [Gênesis], um comentário da série Tyndale Old Testament Commentaries [Comentários Tyndale do Antigo Testamento].[72]

(4) Tanto evolucionistas como criacionistas se apropriam de C. S. Lewis, valendo-se do apoio à evolução em The problem of pain (1940)[73] ou de uma carta que ele escreveu em 1951 para Bernard Acworth, autor de This progress: the tragedy of evolution[74]:

Li quase todo o texto de Evolution, e foi bom que você o tenha enviado. Preciso confessar que ele me abalou; não em minha crença sobre a evolução, que é do tipo mais vago e intermitente possível, mas em minha convicção de que essa questão era inteiramente sem importância. Quem dera eu fosse mais jovem. O que agora me torna propenso a pensar que talvez você esteja certo de considerá-la a mentira central e radical de toda a teia de falsidade que governa nossa vida no presente não é tanto seu conjunto de argumentos contra ela, mas as atitudes fanáticas e distorcidas de seus defensores.[75]

(5) Com frequência se diz que B. B. Warfield (1851-1921), teólogo de Princeton, apoiava a evolução.[76] No entanto, embora Warfield reconhecesse a possibilidade de Deus ter usado algum tipo de processo evolutivo para partes da Criação, jamais declarou isso explicitamente como sua crença pessoal. Ademais, não admitia a possibilidade de pecado humano ou morte antes de Adão e Eva, nem a possibilidade de que Adão e Eva não tivessem sido criados seres humanos sem pecado.[77]

O que pensar das ideias desses pastores e líderes cristãos? Nenhum deles adota explicitamente a evolução teísta como é definida na presente obra: a ideia de que Deus criou a matéria e, depois disso, não guiou nem interveio a fim de causar qualquer mudança empiricamente detectável no comportamento natural da matéria, até que todos os seres vivos tivessem evoluído por processos puramente naturais. Aliás, pelo menos alguns deles deram sinais de confusão sobre a natureza da evolução teísta e/ou expressaram hesitação a seu respeito. Ademais, nenhum deles negou que Adão e Eva foram criados à imagem de Deus, que Adão e Eva eram inicialmente sem pecado, que todos os seres humanos são descendentes de Adão e Eva,[78] e que a morte humana começou como resultado do pecado de Adão.

Embora em muitos aspectos a igreja tenha admiração por pastores e líderes como esses homens, o consenso indiscutível da história da igreja ainda é contrário à ideia de seguir seu exemplo e adotar alguma forma de evolução teísta.[79]

F. Conclusão

Em resumo, a evolução teísta depara com diversos obstáculos. Os capítulos anteriores deste livro enumeraram esses problemas:

contradições lógicas, explicações convolutas e cientificamente vazias, interpretações bíblicas equivocadas e afins. O enfoque deste capítulo foi a incompatibilidade da evolução teísta com os paradigmas doutrinários que têm sido exigidos da liderança da igreja conforme foram sendo desenvolvidos ao longo da história da igreja. Observe, por gentileza, o que este capítulo não faz: ele não mostra nem deixa implícito que os líderes cristãos que adotam a evolução teísta não são ou não podem ser verdadeiros discípulos de Jesus Cristo. No entanto, este capítulo mostra que os líderes cristãos que adotam a evolução teísta estão fora do posicionamento histórico da igreja.[80]

[1] Com efeito, como argumentamos em outra ocasião, esse consenso teológico deveria desfrutar de autoridade presumível na igreja (Gregg R. Allison, "The corpus theologicum of the church and presumptive authority", in: Derek J. Tidball; Brian S. Harris; Jason S. Sexton, orgs., Revisioning, renewing, and rediscovering the triune center: essays in honor of Stanley J. Grenz (Eugene: Wipf & Stock, 2014), p. 319-42.

[2] Mais precisamente, esse credo é identificado como Credo Niceno-Constantinopolitano (381 d.C.). Essa formulação combinava em uma só declaração as duas afirmações do Credo de Niceia (325 d.C.). Esse credo anterior declarava que Deus, o Pai, é "Criador […] de todas as coisas visíveis e invisíveis". Também declarava que o Filho é aquele "pelo qual todas as coisas foram feitas, tanto no céu como na terra" (grifo do autor).

[3] Tatian [Taciano], Address to the Greeks 5, in: Ante-Nicene fathers (ANF) (Peabody: Hendrickson, 1994), 2:67.

[4] Theophilus [Teófilo], Theophilus to Autolycus 2.4, in: ANF 2:95.

[5] Irenaeus [Ireneu], Against Heresies 2.10.4, in: ANF 1:370; cf. Tertullian [Tertuliano], The Prescription against heretics 13, in: ANF 3:249.

[6] Lactantius [Lactâncio], Divine Institutes 7.4, in: ANF 7:198.

[7] Shepherd of Hermas [Pastor de Hermas], Vision 1.3 (3.4), in: ANF 1:10.

[8] Irenaeus, Against Heresies 2.1.1, in: ANF 1:359. Cf. de Clemente, "o absoluto exercício de sua vontade [de Deus]"(Clement of Alexandria [Clemente de Alexandria], Exhortation to the Heathen 4, in: ANF 2:189-90).

[9] Exemplos abrangem Gênesis 1.11,12 (a terra produziu vegetação, plantas e árvores frutíferas segundo sua espécie), Gênesis 1.20,21 (os mares produziram seres vivos e os céus produziram seres vivos segundo sua espécie) e Gênesis 1.24 (a terra produziu criaturas segundo sua espécie).

[10] Tertullian, Against Hermogenes 22, in: ANF 3:490.

[11] Methodius [Metódio], The banquet of the ten virgins 8.11 e 7.5, in: ANF 6:339 e 6:333. Para Basílio, o Grande, os dias da Criação foram períodos de 24 horas. (Basil the Great [Basílio, o Grande], The hexaemeron, Homília 2.8, in: Nicene and post-Nicene father, série 2 [NPNF²] 8:64).

[12] Origen [Orígenes], First principles 4.1.16, in: ANF 4:365. Em vez de adotar a interpretação literal de Gênesis 1, Orígenes espiritualizou o relato da Criação (como fez com o restante das Escrituras) e promoveu a ideia estranha de que Deus criou, inicialmente, um mundo espiritual invisível (Gn 1.1). Depois da queda das criaturas racionais que habitavam esse mundo espiritual, Deus criou o mundo material visível (Gn 1.2-31).

[13] Irenaeus, Against heresies 5.28.3, in: ANF 1:557. Cf. Letter of Barnabas 15, in: ANF 1:146-7; Hippolytus [Hipólito], Fragments from Daniel 2.4-5, in: ANF 5:179. Alguns cristãos primitivos incluíam o sábado nesses cálculos, o que resultou na convicção de que o mundo existia havia sete mil anos (Cyprian [Cipriano], Treatise 11.11, in: ANF 5:503).

[14] Essa interpretação histórica literal de Gênesis 1 é conflitante com o posicionamento de Denis Alexander: “Interpretações figuradas e teológicas de Gênesis 1 eram a abordagem predominante ao texto entre comentaristas judeus e cristãos pelo menos até o século 14” (Denis Alexander, Creation or evolution: do we have to choose?, 2. ed. (Oxford/Grand Rapids: Monarch, 2014), p. 185 [edição em português: Criação ou evolução: precisamos escolher?, tradução de Elildo Carvalho Jr (Viçosa: Ultimato, 2017)]. Para corroborar essa ideia, Alexander lança mão de Orígenes e Agostinho. Sem dúvida, Orígenes aplicou uma hermenêutica alegórica a Gênesis 1, mas essa abordagem também o levou a propor a criação de um mundo espiritual invisível antes da criação do presente mundo espaço-temporal, um posicionamento que ninguém na história da igreja adotou. Agostinho, igualmente, usou uma hermenêutica figurada ao interpretar Gênesis 1, mas também nesse caso, quando Alexander recorre a essa abordagem, desconsidera outra questão importante. Como (quase?) todos os pastores e teólogos da igreja primitiva, Agostinho “acreditava em uma Criação relativamente recente e advertiu de modo explícito contra aceitar a ideia de que o mundo é antigo”: “Estão enganados, também, por aqueles documentos extremamente falsos que professam fornecer a história de muitos milhares de anos. Se calcularmos com base nos escritores sagrados, porém, descobriremos que ainda não se passaram seis mil anos” (Augustine, The city of God, 12.10 [A cidade de Deus (Petrópolis: Vozes, 2012)], in: Nicene and post-Nicene father, série 1, 2:210; citado em Gregg R. Allison, Historical theology: an introduction to Christian doctrine [Grand Rapids: Zondervan, 2011], p. 259 [edição em português: Teologia histórica : uma introdução ao desenvolvimento da doutrina cristã, tradução de Daniel Kroker; Thomas de Lima (São Paulo: Vida Nova, 2017)]). Em outras palavras, embora Agostinho tenha adotado aplicações figuradas e espirituais para os primeiros capítulos de Gênesis, não negou que os acontecimentos registrados em Gênesis houvessem, de fato, acontecido. Simplesmente acrescentou aplicações figuradas e espirituais ao registro histórico.

[15] Essa ideia platônica da natureza eterna do Universo já foi discutida acima. Outra teoria falsa estava relacionada à ideia do demiurgo, uma emanação de Deus que possuía natureza espiritual suficiente para fazer algo existir e natureza material suficiente para criar um mundo material. Por meio desse demiurgo, a divindade suprema, espiritual e, portanto, boa, foi capaz de criar o mundo, que era material e, portanto, mau (Irenaeus, Against heresies 2.1.5, in: ANF 1:360).

[16] O conceito de "átomos" usado nessas teorias não era a ideia cientificamente desenvolvida (de menor unidade de um elemento químico, constituída de nêutrons, prótons e elétrons) comum hoje em dia. Antes, "átomos", como elementos fundamentais da vida, eram as menores entidades sólidas, distintas, indivisíveis e invisíveis existentes.

[17] Origen, Against Celsus 4.75, in: ANF 4:531.

[18] Ibidem. Cf. Minúcio Félix, para o qual a teoria atômica era racionalmente absurda: "Aqueles que negam que esta configuração [a realidade existente] do mundo todo foi aperfeiçoada pela razão divina, e afirmam que foi reunida por certos fragmentos que aderiram uns aos outros ao acaso, não me parecem ter mente nem senso e, aliás, nem a capacidade de ver. Pois, afinal, o que pode ser tão manifesto, tão professado e tão evidente, quando levantamos os olhos para o céu e olhamos para as coisas que estão abaixo e ao redor, quanto a existência de alguma divindade ou inteligência supremamente excelente, por meio da qual toda a natureza é inspirada, movida, nutrida e governada?" (Minucius Felix [Minúcio Félix], The Octavius 17, in: ANF 4:182).

[19] Allison, Historical theology, p. 259.

[20] Anfilóquio, Fragmento 16, citado em Jaroslav Pelikan, The Christian tradition: a history of the development of doctrine (Chicago/London, Reino Unido: University of Chicago Press, 1971-1991), 1:204-5, 5 vols. [edição em português: A tradição cristã: uma

história do desenvolvimento da doutrina, tradução de Lena Aranha; Regina Aranha (São Paulo: Shedd, 2014)].

[21] Quanto ao relativo silêncio das Escrituras a respeito do papel do Espírito Santo na Criação, veja Gregory of Nyssa [Gregório de Nissa], On the Holy Spirit against the followers of Macedonius, NPNF² 5:319-20.

[22] Clement of Rome [Clemente de Roma], Letter of the Romans to the Corinthians 20, citado em Michael Holmes, The apostolic Fathers: Greek texts and English translations (Grand Rapids: Baker, 1999), p. 53; cf. ANF 1:10.

[23] Irenaeus, Against heresies, 5.22.2, in: ANF 1:551.

[24] Origen [Orígenes], First principles, 2.11.5, in: ANF 4:299. O texto foi alterado para torná-lo mais claro. Suas alusões bíblicas são a Mateus 10.29,30.

[25] Thomas Aquinas [Tomás de Aquino], Summa theologica, parte 1, questão 45, art. 6 [edição em português: Suma teológica (São Paulo: Loyola, 2016), 9 vols.]; Martin Luther [Martinho Lutero], Lectures on Genesis: chapters 1—5, in: Jaroslav Pelikan; Hilton C. Oswald; Helmut T. Lehmann, orgs., Luther's works (St. Louis: Concordia, 1955-1986), 1:1-9, 55 vols.

[26] Thomas Aquinas, Summa theologica, parte 1, questão 1, art. 2. Para Tomás de Aquino, se o mundo surgiu por acaso, a existência de Deus não pode ser provada pelo argumento cosmológico, que mostra a existência de Deus por meio de causa (Deus) e efeito (o mundo).

[27] Ibidem, parte 1, questões 22, 103, 104.

[28] John Calvin [João Calvino], Commentaries on the first book of Moses called Genesis, tradução para o inglês de John King (reimpr., Grand Rapids: Baker, 2005), vol. 1, p. 70 [edição em português:

Série comentários bíblicos João Calvino: Gênesis, tradução de Valter Graciano Martins (Recife: Clire, 2018), vol. 1].

[29] John Calvin, Institutes of the Christian religion, 3.10.1-2, in: LCC 20:719-21 [edição em português: As Institutas, tradução de Waldyr Carvalho Luz (São Paulo: Cultura Cristã, 2006), 4 vols.].

[30] Thomas Aquinas, Summa theologica, parte 1, questão 45, art. 5. A referência de Tomás de Aquino a Pedro Lombardo encontra-se em Sentenças 4.D.5.

[31] Confissão de Augsburgo, parte 1, art. 1: “o criador e sustentador de todas as coisas, visíveis e invisíveis ”.

[32] Catecismo de Heidelberg, pergunta 26: A confissão “Creio em Deus Pai, todo-poderoso, Criador do céu e da terra” significa que “o terno Pai de nosso Senhor Jesus Cristo criou, do nada, o céu, a terra, e tudo o que neles há [...] e ainda os sustenta e governa por seu eterno conselho e providência”.

[33] Segunda Confissão Helvética, 7: “DEUS CRIOU TODAS AS COISAS. Este Deus bom e onipotente criou todas as coisas, visíveis e invisíveis, pela sua Palavra coeterna, e as preserva pelo seu Espírito coeterno”.

[34] Confissão de Fé Belga, 12, 14. Grifo do autor para enfatizar as diferenças com a evolução teísta.

[35] Confissão de Fé de Westminster, 4.1. Grifo do autor para enfatizar as diferenças com a evolução teísta.

[36] Ibidem, 4.2. Grifo do autor para enfatizar as diferenças com a evolução teísta. Cf. Segunda Confissão Helvética, 7.

[37] Isaac Le Peyrère, Prae-Adamitae sive exercitatio . . . capitis quinti Epistolae D. Pauli ad Romanos (Latim, 1655) e A theological systeme upon that presupposition that men were before Adam (Inglês, 1656).

[38] John Andrew Quenstedt, Theologia didactico-polemica (1685), 1:543, 2 vols.; in: Schmid, Doctrinal theology of the Evangelical Lutheran Church, trandução para o inglês de Charles Hay; Henry Jacobs (Minneapolis: Augsburg, 1961 [1875]), p. 165. Quenstedt cita uma seção do texto de Le Peyrère's Prae-Adamitae. Quenstedt ressalta esse ponto em contraste com a antítese do posicionamento de Le Peyrère.

[39] Ibidem.

[40] Francis Turretin, Institutes of elenctic theology, edição de James T. Dennison Jr., tradução para o inglês de George Musgrave Giger (Phillipsburg: P&R, 1997), 1:457, 3 vols. [edição em português: Compêndio de teologia apologética (São Paulo: Cultura Cristã, 2011)].

[41] Ibidem, 1:460.

[42] Ibidem, 1:458. Cf. Caspar Brochmann, Universae theologiae systema (1633), p. 239; in: Schmid, Doctrinal theology of the Evangelical Lutheran Church, p. 165.

[43] Em um exemplo contemporâneo, a rejeição pela Reforma da teoria pré-adâmica ainda está refletida na Declaração de Fé do Wheaton College: "CREMOS que Deus criou diretamente Adão e Eva, os pais históricos de toda a raça humana". "Statement of Faith and Educational Purpose", Wheaton College, disponível em: http://www.wheaton.edu/About-Wheaton/Statement-of-Faith-and-Educational-Purpose, acesso em: 12 set. 2016.

[44] Turretin, Institutes of elenctic theology, 1:459-60.

[45] Ibidem, 1:460.

[46] Confissão de Fé Belga, 14.

[47] Ibidem, 15.

[48] Confissão de Fé de Westminster, 6.2-3. Cf. Confissão de Fé Batista de New Hampshire, 3.

[49] Quenstedt, Theologia didactico-polemica, 2.53; in: Schmid, Doctrinal theology of the Evangelical Lutheran Church, 240, grifo do autor.

[50] John H. Walton, The lost world of Adam and Eve: Genesis 2–3 and the human origins debate (Downers Grove: InterVarsity, 2015), p. 155 [edição em português: O mundo perdido de Adão e Eva: o debate sobre a origem da humanidade e a leitura de Gênesis, tradução de Rodolfo Amorim Carlos de Souza (Viçosa: Ultimato, 2016)].

[51] Thomas Aquinas [Tomás de Aquino], Summa theologica, parte 1, questão 103, art. 6.

[52] Confissão de Fé de Westminster, 5.1-3.

[53] Confissão de Fé Belga, 13. As alusões bíblicas são a Mateus 10.29,30.

[54] Baptist Faith and Message [Mensagem e Fé Batistas], II e IIA. O título “Redeemer” e a declaração com o título “Deus, o Pai” aparecem na versão de 1925 de Baptist Faith and Message.

[55] Mensagem e Fé Batista, III.

[56] Artigos de Fé da Igreja Metodista, artigo 1.

[57] Confissão de Fé da Igreja Evangélica Irmãos Unidos, artigo 1.

[58] Declaração de Verdades Fundamentais das Assembleias de Deus, 2.

[59] Ibidem, 4.

[60] Declaração de Fé da Igreja Evangélica Livre, 1, 3.

[61] Breve Declaração da Posição Doutrinária do Sínodo de Missouri (1932), 5. A citação é do Catecismo Menor de Martinho Lutero, II. O Credo; Primeiro Artigo, da Criação; Resposta.

[62] Breve Declaração da Posição Doutrinária do Sínodo de Missouri (1932), 6, 7.

[63] Confissão de Fé de Westminster, 4-6.

[64] A evolução teísta também depara com problemas com a doutrina da inerrância das Escrituras, como enfatiza a Declaração de Chicago sobre a Inerrância da Bíblia: artigo 12: “Afirmamos que, em sua totalidade, as Escrituras são inerrantes, estando isentas de toda falsidade, fraude ou engano. Negamos que a infalibilidade e a inerrância da Bíblia estejam limitadas a assuntos espirituais, religiosos ou redentores, não alcançando informações de natureza histórica e científica. Negamos ainda mais que hipóteses científicas acerca da história da terra possam ser corretamente empregadas para desmentir o ensino das Escrituras a respeito da Criação e do Dilúvio”. As duas últimas frases opõem-se à evolução teísta (mas não fazem afirmação alguma acerca da idade da Terra).

[65] Como Stephen Meyer destaca no ensaio no início da presente obra (“Introdução científica e filosófica”), “alguns proponentes da evolução teísta afirmam explicitamente que o processo evolutivo é indireto e não é guiado. Kenneth Miller, importante evolucionista teísta e autor de Finding Darwin’s God [Encontrando o Deus de Darwin] afirmou repetidamente em edições de seu livro didático popular que “a evolução opera sem plano e sem propósito. […] A evolução é aleatória e não dirigida”. A passagem citada por Meyer é de Kenneth R. Miller; Joseph S. Levine, Biology (Upper Saddle River: Prentice Hall, 1991, 1993, 1995, 1998, 2000), p. 658. Em Finding Darwin’s God, Miller também descreve o processo de evolução nestes termos: aleatória, não dirigida e cega. (Kenneth R. Miller, Finding Darwin’s God: a scientist’s search for common ground between God and Evolution [New York: HarperCollins, 1999], p. 51, 102, 137, 145, 244).

[66] Mais uma vez, como Meyer observa em seu ensaio introdutório ("Introdução científica e filosófica"), "Não obstante, a maioria dos evolucionistas teístas, entre eles o geneticista Francis Collins, talvez o mais conhecido proponente desse posicionamento no mundo, reluta em esclarecer sua opinião a respeito dessa questão importante. No livro The language of God, Collins deixa claro que apoia a descendência comum universal. Também parece pressupor a adequação dos mecanismos evolutivos tradicionais, mas não diz explicitamente se considera esses mecanismos dirigidos ou não dirigidos, mas apenas que 'podem ser' dirigidos". Veja Francis Collins, The language of God (New York: Free Press, 2006), p. 205 [edição em português: A linguagem de Deus: um cientista apresenta evidências de que ele existe, tradução de Giorgio Cappelli (São Paulo: Gente, 2007)].

[67] A ausência da afirmação de um processo dirigido enfrentaria objeções semelhantes por parte daqueles que seguem as normas doutrinárias históricas da igreja.

[68] Todos esses problemas com a teoria pré-adâmica apresentam dificuldades semelhantes para a perspectiva adotada por Dennis R. Venema e Scot McKnight em seu livro recente, Adam and the genome: reading Scripture after genetic science (Grand Rapids: Brazos, 2017). Uma vez que, historicamente, a igreja refutou a teoria das origens humanas pré-adâmicas, ela deve preocupar-se com o posicionamento promovido por esse livro. Ele contraria normas doutrinárias historicamente exigidas para a liderança na igreja.

[69] É necessário chamar a atenção para um aspecto controverso das normas doutrinárias: historicamente, a igreja afirma que a Criação ocorreu em seis dias literais, em um passado não muito distante, mas muitos líderes de igrejas na atualidade aceitam uma teoria de dias como eras, uma teoria de dias intermitentes, uma teoria de estrutura (literária) ou uma teoria de lacuna. Negam, portanto, uma Criação recente em seis dias literais. Sem entrar na discussão entre criacionistas da Terra jovem e criacionistas da Terra antiga (um

debate a respeito do qual a presente obra não se posiciona), os seguintes pontos destacam que essa controvérsia interna ocupa uma categoria diferente do posicionamento dos evolucionistas teístas:

(1) O posicionamento da Terra jovem e o da Terra antiga declaram a criação divina e negam a evolução teísta conforme é definida na presente obra. Ambos são posicionamentos criacionistas, e não evolucionistas e, portanto, harmonizam com a declaração doutrinária da igreja a respeito da Criação.

(2) As divergências a respeito do termo hebraico yom (dia) em Gênesis constituem uma discussão sobre o significado de apenas um termo das Escrituras, e não incluem considerações extrabíblicas como mutações aleatórias, seleção natural e afins, nem negam as principais doutrinas cristãs, como a criação específica de "todas as coisas visíveis e invisíveis", a criação especial de Adão e Eva como primeiros seres humanos, o estado inicialmente sem pecado de Adão e Eva, a entrada da morte humana no mundo por meio do pecado de Adão e a excelência inicial de toda a criação de Deus.

(3) Embora alguns credos históricos declarem que Deus criou todas as coisas em seis dias, nenhum deles especifica que tenham sido dias literais de 24 horas.

[70] John Stott, Understanding the Bible, ed. ampl. (Grand Rapids: Zondervan, 1999), p. 55-6 [edição em português: Para entender a Bíblia, tradução de Paulo Purim (Viçosa: Ultimato, 2014)].

[71] Tim Keller, The reason for God: belief in an age of skepticism (New York: Penguin, 2008), p. 94 [edição em português: A fé na era do ceticismo: como a razão explica Deus, tradução de Regina Lyra (São Paulo: Vida Nova, 2015)].

[72] Derek Kidner, Genesis, Tyndale Old Testament Commentaries (Downers Grove: InterVarsity, 1967), p. 26-31.

[73] New York: Macmillan, 1962 [edição em português: O problema do sofrimento, tradução de Alípio Franca (São Paulo: Vida, 2006)].

[74] London, Reino Unido: Rich & Cowan, 1934.

[75] The collected letters of C. S. Lewis, organização de Walter Hooper (San Francisco: Harper-SanFrancisco, 2007), 3:138, 3 vols. Veja a discussão detalhada de Lewis pelo estudioso de Lewis John G. West no capítulo 26 da presente obra, "Darwin no banco dos réus: C. S. Lewis sobre a evolução".

[76] Veja B. B. Warfield, Evolution, science, and Scripture: selected writings, organização de D. N. Livingstone; M. A. Noll (Grand Rapids: Baker, 2000). Para uma réplica detalhada, veja Fred G. Zaspel, "B. B. Warfield on Creation and evolution", Themelios 35, n. 2, (2010): 198-211.

[77] Veja a discussão detalhada sobre Warfield pelo especialista em Warfield, Fred Zaspel, no capítulo final da presente obra: "Nota adicional: B. B. Warfield não apoiava a evolução teísta como é entendida hoje".

[78] Uma exceção é Kidner, que reconhece a possibilidade de que, antes de Adão, houvesse muitas criaturas quase humanas e que, depois de Deus conferir sua imagem a Adão e de criar Eva de modo especial (uma ação que "mostrou decisivamente que não existe uma ponto natural entre animal e ser humano"), Deus pode ter "conferido sua imagem aos colaterais de Adão, a fim de trazê-los ao mesmo âmbito de existência" (Genesis, p. 29).

[79] A esse respeito, veja os acontecimentos recentes relacionados ao estudioso do Antigo Testamento Bruce Walke, apresentados no capítulo de John Currid da presente obra (cap. 28, "A evolução teísta é incompatível com os ensinamentos do Antigo Testamento").

[80] Muitos pastores e líderes evangélicos acrescentariam que, pelo fato de líderes de organizações paraeclesiásticas terem responsabilidades semelhantes, também devem adotar essas

normas doutrinárias da igreja e, portanto, não devem aceitar a evolução teísta.

31

Nota adicional: B. B. Warfield não apoiava a evolução teísta como é entendida hoje

Fred G. Zaspel

RESUMO

Este capítulo traz diversas citações de textos publicados e não publicados de B. B. Warfield, teólogo de Princeton, sobre Criação e evolução, e mostra que Warfield não apoiava a evolução teísta como é entendida e defendida hoje.

. . . . .

Apesar das declarações de alguns autores recentes,[1] Benjamin Breckinridge Warfield (1851-1921), renomado professor de teologia de Princeton, não era evolucionista teísta. Aliás, os que se encontram de ambos os lados da questão da evolução e que gostariam de se apropriar dele o considerarão, de certa forma, decepcionante por motivos diversos. Ele se pronunciou com franqueza evidente a respeito da possibilidade de evolução se

houvesse como constatá-la com um grau razoável de certeza científica; no entanto, ao longo de sua carreira, permaneceu cético exatamente nesse aspecto e, em várias ocasiões, chegou a zombar da natureza especulativa da teoria e de sua falta de evidências corroborativas. Warfield manteve nítido interesse no assunto ao longo de toda a vida e, até o fim, seus textos refletem tanto sua franqueza quanto sua suspeita crítica a respeito da teoria. No fim das contas, devemos concluir que, embora Warfield deixasse espaço para a possibilidade de evolução, ele próprio não se comprometeu com ela e rejeitou claramente a maioria dos principais elementos da evolução como é entendida hoje.

A. Resumo das considerações de Warfield sobre a evolução

Warfield fez questão de declarar a completa veracidade dos dois "volumes" da revelação divina, as Escrituras e a ordem criada, e de dizer que não é possível haver conflito entre eles. Diante disso, ele se mostra bastante disposto a permitir que os fatos constatados em uma revelação verifiquem ou interpretem a outra. Ele reconhece que os intérpretes bíblicos, não menos que os intérpretes da ciência física, estão sujeitos a erro e, portanto, ele está pronto a ajustar até mesmo seu entendimento das Escrituras a fatos constatados em descobertas científicas, uma vez que e se esses fatos forem constatados. Ele não considera, porém, que os dois volumes da revelação são igualmente claros e, por isso, argumenta que é necessário dar o devido peso de consideração em conformidade com esse fato: as afirmações mais claras da revelação especial devem ter precedência sobre a interpretação da revelação geral. Os comentários em sua resenha sobre a obra de Luther Townsend, Evolution or Creation [Evolução ou Criação][2] ilustram bem seu modo de pensar:

Ao rejeitar não apenas as respostas naturalistas, mas também as respostas debilmente sobrenaturalistas, ele afirma que o ser humano veio ao mundo exatamente da forma em que a Bíblia diz que aconteceu. Aqui, Townsend tem os pés firmados na rocha. Quando é uma questão de declaração das Escrituras versus conjectura humana engrandecida com qualquer nome que seja, quer de filosofia, quer de ciência, o indivíduo cristão saberá onde deve depositar sua crença. […] A confiança [do professor Townsend] nas declarações da Palavra de Deus como fim de todo conflito se recomendarão a todo coração cristão.[3]

Aqui, Warfield é claro em sua convicção de que, nos casos em que as proposições dos cientistas físicos contradizem a Palavra escrita inequívoca, essas proposições devem ser rejeitadas. Somente as Escrituras são o teste decisivo da verdade.

É necessário enfatizar que Warfield refletiu continuamente uma disposição de considerar as proposições científicas dos evolucionistas. Ao longo de toda a sua vida, fica evidente que ele se manteve atualizado sobre seus escritos e, ao que parece, não tinha problemas em distinguir entre os argumentos de um cientista e de outro, e de uma teoria evolutiva e de outra. E, com frequência, demonstra impressionante abertura para essa ideia. Por exemplo, em uma aula intitulada “Evolução ou desenvolvimento”, preparada em 1888, ele escreve:

A conclusão de todo esse assunto é que não existe nenhum antagonismo necessário entre cristianismo e evolução, desde que não adotemos uma forma extrema demais de evolução. Adotar qualquer forma que não permita a Deus operar livremente de modo independente da lei e que não deixe espaço para intervenção miraculosa (ao dar a alma, ao criar Eva etc.) implicará uma grande reconstrução da doutrina cristã, e uma grande redução da autoridade detalhada da Bíblia. Se, contudo, submetermos a teoria a

uma condição, ao permitirmos a supervisão constante de Deus em todo o processo e sua interferência sobrenatural esporádica para a produção de novos seres por meio de uma emissão real de força criadora para produzir algo novo, isto é, algo que não fazia parte, nem mesmo in posse [potencialmente] das condições anteriores, podemos adotar uma teoria modificada da evolução e ser cristãos no sentido ortodoxo comum.

Digo que podemos fazer isso. Se devemos aceitar a evolução, mesmo com sentido modificado, é outra história, e deixo essa questão propositadamente em aberto.[4]

Esse tipo de franqueza sobre o assunto é comum em Warfield. Em suas muitas resenhas da literatura evolutiva, ele fala rotineiramente da evolução como algo impossível sem interferência e propósito divinos ("criação mediata"), e pode até pressupor a evolução como fato[5] — isto é, até que determinados argumentos sejam colocados em discussão. E, nessas mesmas ocasiões, ele pode, com frequência, expressar também seu ceticismo e suas dúvidas.

É importante observar que, ao tratar da questão da evolução, como na amostra acima, Warfield faz criteriosa distinção entre teísmo e cristianismo. Ou seja, ele argumenta que o progresso ascendente da evolução é impossível sem teleologia (propósito), fato que, segundo ele, definiria a evolução necessariamente como um conceito teísta. No entanto, Warfield também argumenta que reconhecer a evolução como uma ideia teoricamente possível dentro de uma cosmovisão teísta é uma coisa; afirmar que é uma opção especificamente cristã é outra bem diferente.[6] Mais uma vez, com isso ele quer dizer que as Escrituras podem não permitir aquilo que uma visão teísta mais ampla talvez permitisse.

Devemos observar, ainda, que, dentro de sua abertura para a possibilidade da evolução considerada desse modo, Warfield argumenta incisivamente que a evolução não é capaz, por si mesma, de explicar o mundo da forma como ele é. Aqui, ele faz

distinção criteriosa entre criação, criação mediata e evolução. Ele afirma que somente a criação pode explicar as origens. E se Deus, em sua providência, dirigiu os vários desenvolvimentos de sua ordem criada (evolução), esse processo não é, de modo algum, capaz de explicar fatores como a vida, a personalidade, a consciência, a alma humana, Cristo, e assim por diante. Realidades como essas exigem “interferências” criadoras (criação mediata). Providência não é criação:

Ele [o cristão] precisa insistir no fato de que a providência não é capaz de realizar o trabalho de criação e não deve ter permissão de interferir no âmbito da criação, e muito menos de remover a criação do reconhecimento do homem simplesmente porque se apresenta com o novo nome de evolução.[7]

Warfield foi bastante insistente nesse ponto. Ele negou, de modo específico, que a evolução pudesse explicar tudo depois de Gênesis 1.1. Qualquer evolução que talvez tenha ocorrido não explica o surgimento de nada especificamente novo. Não explica o “material” original da ordem criada e não explica outras realidades posteriores que dependem de atos divinamente criadores para sua existência. Logo, por exemplo, Warfield jamais aceitaria a abiogênese (geração espontânea de vida) e negou explicitamente que a evolução pudesse explicar a vida, a origem da alma humana, o senso humano de moralidade, a continuidade da existência da alma (“imortalidade”) na vida depois da morte ou o Cristo encarnado.

E, no entanto, essa distinção criteriosa ainda deixa espaço para uma evolução teísta cuidadosamente definida e, portanto, torna-se necessário tratar de questões específicas determinantes para o entendimento de Warfield. A resposta resumida é que Warfield permaneceu aberto para algum tipo de evolução, dentro de limites definidos, mas, ao mesmo tempo, bastante cético a esse respeito.

Warfield, em concordância com seu mentor teológico, Charles Hodge, condena a evolução darwiniana, pois a considera ateísta, e se queixa com frequência da tendenciosidade naturalista (e antissobrenaturalista) que impulsiona parte tão grande dos objetivos dos evolucionistas, e que se infiltrou na igreja.[8] Ele entende a distinção entre a evolução darwiniana e outras teorias (embora por vezes, como era cada vez mais o caso em geral, Warfield use os termos “darwinismo” e “evolução” de forma intercambiável), mas ainda assim considera que o conceito evolutivo em si é, em essência, ateísta[9] e comenta que “todo o conjunto dessas teorias evolutivas” é “altamente especulativo”, e até “hiperespeculativo”. “Nenhuma” delas, ele afirma, “tem direito evidente a se dizer científica. […] Todo o conjunto de construções evolutivas prevalecentes hoje simplesmente impõe sobre nós uma grande massa de especulação que talvez prove que ele tem em si um cerne de verdade, e talvez não”.[10]

Warfield insiste que qualquer afirmação de que a evolução foi provada mostra um entusiasmo excessivamente fervoroso que vai além das evidências.[11] E, apesar de seu tom frequente de abertura a respeito da evolução, quando ele trata das evidências apresentadas a favor dela, ele fala muitas vezes em tom cético, e até mesmo zombador. Afirma que teorias evolutivas estão repletas de perguntas que não conseguem responder e se fundamentam em lógica defeituosa até mesmo do tipo mais básico:[12]

O líder leigo [falando, ao que parece, a respeito de si mesmo também] fica com a forte suspeita de que, se esses autores não colocassem a evolução em suas premissas, não a encontrariam em tanta quantidade em suas conclusões […] É chegada a hora de partidários da evolução mostrarem algo que deixe claro para a mente leiga que um acúmulo pleno de fatos que provem sua argumentação jamais acontecerá, ou de moderarem um pouco a certeza de sua pressuposição fundamental.[13]

Como mencionei anteriormente, Warfield não encontra nenhuma evidência a favor da biogênese (isto é, da geração espontânea de vida a partir de matéria inanimada). Ele também critica a evolução com base no registro geológico que, “ao ser considerado em todo o seu escopo e em sua grande quantidade de detalhes, continua a ser inconciliável com a teoria do desenvolvimento por descendência”. De modo semelhante, ele considera que o uso da embriologia não é capaz de explicar o fato de que supostos estágios posteriores do desenvolvimento mantêm uma cópia de estágios anteriores. Portanto, diz ele, o evolucionista também tem dificuldade com os “limites da quantidade de variações à qual um organismo está sujeito”.[14]

De modo semelhante, Warfield dá grande ênfase às exigências aparentemente ilimitadas e impossíveis da evolução em relação ao tempo. Ele observa que esse fato tem se tornado um problema cada vez mais reconhecido dentro da própria comunidade científica evolutiva. “A questão do tempo, uma ameaça para o darwinismo no início, tem grande probabilidade de se tornar sua batalha de Waterloo.”[15] Warfield reconhece que a idade da Terra e, aliás, a idade da humanidade, não são questões de interesse bíblico ou teológico. Ele se mostra disposto a admitir uma idade “imensa” para a Terra e está aberto para a ideia de uma humanidade bastante antiga também, mas observa o consenso geral de sua época de que o ser humano provavelmente não tem mais de vinte mil anos.[16] E, com frequência, argumenta que a ciência não mostrou o tempo necessário para essa teoria.

Warfield segue com frequência essa linha de crítica das teorias evolutivas e afirma ao longo de toda a sua carreira que a evolução continua a ser uma hipótese não provada. Mas não existe a grande possibilidade de que será provada? “Não é, no mínimo, provável?”, ele pergunta retoricamente. Mentes dotadas de presciência não podem ter a expectativa de que a prova está prestes a surgir? Ele responde: “Muitos pensam que sim; muitos mais gostariam de pensar que sim; de minha parte, porém, preciso confessar que não tenho essa presciência. A evolução ainda não deu o primeiro passo”

rumo à explicação de várias coisas. “De modo imparcial, ao olhar para as provas que a evolução oferece, sou obrigado a dizer que, a meu ver, nenhuma delas é convincente.”[17]

Warfield afirma que os leigos têm o direito de declarar com segurança que a hipótese evolutiva continua “muito longe de ser justificada pelo raciocínio com o qual tem sido apoiada”. Se os fatos favorecem os evolucionistas, “eles mesmos são responsáveis pela impressão de irrealidade e fantasia que dão a um investigador sério”.[18] Em outro texto, ele adverte: “Não nos arrastaríamos voluntariamente atrás das evidências; aliás, também não correríamos voluntariamente adiante delas”.[19] E ainda: “A maioria das pessoas hoje conhece a interpretação evolutiva da origem do ser humano; muitos de nós gostaríamos de ser mais instruídos a respeito de suas provas”.[20] De modo semelhante, ele escreve em 1908:

O que mais impressiona o leigo, quando ele considera o conjunto dessas teorias evolutivas em sua totalidade, é seu caráter extremamente especulativo. Se aquilo que chamamos de ciência é a observação minuciosa, a coleta de fatos e a indução estrita, com base neles, de princípios que os governam, nenhuma dessas teorias tem muito direito de se dizer científica. São hipóteses especulativas apresentadas como explicações possíveis ou concebíveis de fatos. […] De nossa parte, confessamos francamente que todo o conjunto de interpretações evolutivas que prevalece hoje simplesmente nos dá a impressão de uma grande quantidade de especulações que talvez tenham em si um cerne de verdade, e talvez não. […] Essa situação se parece espantosamente com a prática de basear fatos na teoria, em vez de basear a teoria em fatos.[21]

Em uma resenha de 1916, Warfield fala de modo otimista que a evolução mostra teleologia (design): “Inserido no próprio conceito de evolução, portanto, está o conceito de finalidade”. Aqui, ele parece

mais aberto para a evolução. Mais adiante na mesma resenha, porém, escreve de modo mais crítico a respeito da lamentável falta de provas a favor dela:

O descrédito da doutrina [de Darwin] da seleção natural como causa suficiente da evolução deixa a ideia da evolução desprovida de evidências; no que diz respeito a ele, deixa-a, em resumo, exatamente onde estava antes de ele tratar da questão. E ali, falando de modo amplo, ela permanece até hoje. […] Portanto, se a evolução é um fato, ela não constitui um triunfo do cientista, mas um dos problemas mais difíceis dele. Ele não sabe de que maneira ela ocorreu; toda conjectura que ele faz sobre sua ocorrência se mostra inadequada como explicação. Suas principais teorias precisam ser sustentadas por teorias secundárias para que funcionem, e essas teorias secundárias, por outras teorias com implicações ainda mais amplas de segunda importância, até que todo o quadro, como um mapa ptolemaico dos céus, esteja coberto de ciclos e epiciclos e pareça prestes a ruir sob o próprio peso.[22]

Consequentemente, embora Warfield fale da evolução como algo permissível da perspectiva teísta, seu ceticismo persiste, como também persistem, a seu ver, os obstáculos bíblicos.

Quanto aos problemas especificamente bíblicos, para ele o mais evidente é a criação de Eva, cujo relato em Gênesis 2 parece impossível de conciliar com qualquer teoria evolutiva. Mas ele também vê outros problemas, como a origem da alma humana, o senso humano de moralidade, a continuidade da existência da alma (“imortalidade”) na vida depois da morte e o Cristo encarnado; nenhum deles pode ser explicado a partir de bases evolutivas.

É comum ouvir dizer que Warfield entendia os “dias” da Criação em Gênesis 1 como eras, a fim de dar tempo para o desenvolvimento evolutivo. Esse boato talvez tenha surgido da abertura de Warfield

para a ideia de uma Terra extremamente antiga, caso essa ideia fosse cientificamente demonstrada, e de sua declaração (em consonância com Henry Green) de que há lacunas nas genealogias de Gênesis 5 e 11. Na verdade, porém, Warfield não diz isso em momento algum. Aliás, ele rejeita explicitamente a ideia de que os dias representam eras geológicas, bem como a perspectiva que os considera literais, mas representativos, como dias no final de um longo processo de desenvolvimento.[23] E, de modo mais geral, ele comenta em concordância com outro autor que "a necessidade de um período indefinidamente longo não surge dos fatos, mas da tentativa de explicar fatos sem causa adequada".[24] Warfield se expressa de modo semelhante em 1908.[25] Em outras palavras, ele se mostrava bastante cético até mesmo a respeito do tempo necessário para a evolução. E, como será mostrado abaixo, sua tendência era entender a idade da raça humana em milhares, e não milhões, de anos. De todo modo, além desses comentários, Warfield não especifica em lugar algum sua interpretação dos dias de Gênesis.

B. Elementos da evolução teísta que Warfield não aceitaria como ideias coerentes com a fé cristã

Warfield argumenta que há lacunas observáveis nas genealogias de Gênesis 5 e 11 e, portanto, que as Escrituras não se referem à idade da Terra ou da raça humana. Ele afirma que essa não é uma questão teológica. E, no entanto, parece imaginar, supostamente com bases científicas, que a humanidade não pode ter mais de dez mil anos, ou talvez vez vinte mil anos.[26] Essa observação, por si só, parece excluir quase qualquer teoria evolutiva das origens humanas.

E, o que é mais relevante, em sua discussão das evidências disponíveis aos evolucionistas, Warfield parece excluir claramente a ideia de um surgimento progressivo de formas humanas ao afirmar que "os restos mortais humanos mais antigos não diferem em tipo,

em nenhum aspecto, dos seres humanos de nossos dias”.[27] Ele despreza a ideia evolucionista de “homem primitivo” e expressa concordar com John Laidlaw quanto à questão de que “propor sistemas de conciliação entre o relato mosaico da Criação e a linhagem darwiniana de animais inferiores e do ser humano seria repetir um erro antigo e, agora, imperdoável”.[28] Ainda assim, ele também escreve que a criação do homem por um ato direto de Deus “não precisa excluir o reconhecimento de uma interação com outras forças no processo de sua formação”. Mais uma vez, ele fala com tolerância, mas faz questão de enfatizar que, na criação do ser humano, Deus fez algo especificamente “novo”, e que a própria narrativa de Gênesis deixa isso claro. “De fato, ele foi formado do pó da terra, mas não foi deixado nessa condição; antes, Deus também soprou em suas narinas o fôlego da vida” e o tornou algo distinto de todo o restante da criação. Portanto, ele conclui: “uma evolução devidamente limitada” não é excluída pelo texto de Gênesis, se — e ele sempre enfatiza o “se” —, de fato, houve um processo evolutivo. Em outras palavras, ele deixa espaço para algum tipo de evolução, cuidadosamente definida, mas não se compromete com ela.[29]

Na resenha escrita por Warfield, em 1906, da obra de James Orr, The image of God in man [A imagem de Deus no homem], ele observa o argumento de Orr de que o desenvolvimento díspar da mente e do corpo é impossível, de que seria absurdo propor um desenvolvimento evolutivo do corpo humano de uma fonte animalesca e uma criação repentina da alma por ação divina. Warfield elogia o entendimento que Orr tem do ser humano como corpo e alma em unidade e se refere a isso como “o ponto em torno do qual gira a antropologia bíblica”. Warfield parece expressar concordância evidente, mas, no que diz respeito ao argumento contra a evolução, caracteriza-o como uma “questão secundária”; não considera que esse argumento será eficaz, pois poderia ser refutado com uma teoria da evolução per saltum (macroevolução).

Dois fatores no contexto, porém, nos impedem de entender essa declaração como crença do próprio Warfield. Primeiro, em um ponto anterior da mesma resenha, Warfield elogia Orr por sua “coragem

de reconhecer e declarar a natureza irreconciliável das duas ideias e a impossibilidade de uma acomodação entre elas" e diz que "o conceito cristão é o único defensável no âmbito da ciência em si". Segundo, Warfield elogia explicitamente a tese de Orr:

A relevância da obra encontra-se no fato de que ele realiza essa tarefa com êxito evidente. […] O livro é uma eminente contribuição para a resolução das questões das quais ele trata e para sua resolução de uma forma sadia e estável. Será benéfico para muitos que são oprimidos pela pressão persistente da perspectiva moderna. É inevitável que produza na mente de seus leitores uma notável lucidez.[30]

Pode ser proveitoso lembrar aqui a declaração de Warfield de 1897, citada acima, de que "o ser humano veio ao mundo exatamente da forma que a Bíblia diz que aconteceu" e sua ideia de que a criação de Eva era o principal obstáculo para crer na evolução.

Encontramos esse mesmo tom nas anotações detalhadas feitas por um aluno (N. W. Harkness), em 1898, das aulas de Warfield sobre a origem do ser humano. Nelas, Warfield se refere repetidamente ao fato de que Adão foi criado por Deus do pó, à imagem de Deus, e ao fato de que Deus soprou nele o fôlego da vida para torná-lo ser vivente. Em nenhum momento o entendimento claro da narrativa de Gênesis é questionado; é sempre tido como certo e tratado como teologia e como fato histórico. Em várias ocasiões, as anotações citam Warfield dizendo que a evolução é "especulação moderna", que "é contrária" ao registro bíblico. Warfield admite, como faz em todos os seus escritos, que a evolução e a Criação não são, necessariamente, mutuamente excludentes, desde que a evolução não seja entendida em referência às origens.[31] Harkness registra que seu professor declarou: "O ser humano não é matéria orgânica aprimorada; foi criado como algo novo, do nada, a interferência do poder divino para algo inteiramente inédito". Nesse ponto, a

evolução não pode ser conciliada com as Escrituras. “Para concordar conosco”, Warfield argumenta, os evolucionistas “precisam reconhecer que a cadeia foi quebrada em um ou mais pontos pela interferência do poder divino”. De acordo com ele, devemos declarar que o ser humano foi criado.

Warfield também dizia a seus alunos que Adão foi “criado perfeito” e que essa perfeição deve ser entendida tanto no aspecto moral como no aspecto físico. Adão, o primeiro homem, foi criado “maduro e sem defeito”. Warfield também faz pouco da ideia evolutiva de “homem primitivo” e afirma que “não há prova alguma de estágios progressivos no ser humano”. Aliás, uma vez que o pecado entrou no mundo, ele degradou e degenerou a humanidade. Adão foi criado à imagem de Deus, em retidão e santidade, “um ser moral, intelectual e dotado de volição”, “semelhante a Deus” e “diferente dos animais”. Diz-se que Warfield afirmava, em resumo: “Cremos que Deus fez Adão perfeito e bom”.[32]

Esse material nas anotações feitas por um aluno em suas aulas é consoante com o que encontramos na aula em si, de Warfield, preparada inicialmente em 1888, em que ele afirma explicitamente que Adão é o “primeiro homem”, que Adão e Eva foram criados “com um senso moral plenamente desenvolvido” e em “perfeição moral”, que em Adão a raça humana estava em um período probatório e caiu em pecado, e que um modelo evolutivo parece inverter a ordem bíblica de perfeição seguida de pecaminosidade.[33]

Todo esse conteúdo das aulas de Warfield harmoniza com o que observamos em seus escritos publicados. Todas as referências de Warfield a Adão e Eva e às origens humanas declaram ou pressupõem a historicidade desse casal original, do qual todos os membros da raça humana são descendentes e por meio do qual o pecado entrou nessa raça, uma interpretação tradicional da narrativa de Gênesis. E, muitas vezes, as referências, sempre categóricas, são tão breves que o leitor fica com a impressão de que, para Warfield, essa era uma base “pressuposta” que não necessitava de defesa ou de mais explicações.

Warfield fala apenas brevemente da questão da origem da morte humana em sua resenha da obra God's image in man [A imagem de Deus no homem], de James Orr,[34] e expressa surpresa com a ambivalência de Orr a respeito dessa questão:

O problema do domínio da morte na criação amaldiçoada por causa do homem e que será libertada com o homem da escravidão da corrupção é mais premente para alguns do que parece ser reconhecido aqui.[35]

Warfield não declara essa ideia aqui explicitamente como sua crença (diz que o problema "é mais premente para alguns", o que obviamente pode incluir ele próprio) e, aliás, nunca deixou de destacar um argumento melhor para os dois lados dessa discussão. Fica evidente, porém, que ele considera esse um forte argumento a favor do posicionamento de Orr que ele deveria ter empregado. E, tendo em conta seu forte apoio à defesa que Orr fez da criação de Adão, juntamente com as considerações mencionadas anteriormente, essa declaração apresentada na conclusão parece refletir o pensamento do próprio Warfield. As implicações são reveladoras: Warfield não parece deixar espaço para gerações anteriores de seres humanos que viveram e morreram antes de Adão.

Também é significativo que, neste caso (em sua resenha de 1906 do texto de Orr), Warfield descreva a natureza decaída e a hostilidade deste mundo como "domínio da morte na criação amaldiçoada por causa do homem". Em outras palavras, ele parece mostrar que não apenas a morte humana, mas a natureza caída em geral da ordem criada mais ampla resultaram do pecado de Adão.[36] Warfield reflete essa condição em outros textos. Primeiro, em 1902, faz a resenha de um ensaio sobre 4Esdras, em que o autor lamenta o sofrimento presente no mundo e, mais especificamente, em Israel. Warfield caracteriza esse problema como "o pecado e a desgraça do mundo

todo, lançado em toda espécie de mal pela Queda de Adão".[37] E, em sua breve participação, em 1908, no "Simpósio sobre o problema dos males naturais", Warfield volta a apontar o pecado de Adão como a origem de toda calamidade. Ao comentar sobre Lucas 13.1ss., ele diz:

Em contrapartida, seu questionador na aula sobre Bíblia argumenta, pelo visto, com base na pressuposição de que não existe nenhuma relação necessária entre pecado e calamidade. Ele parece imaginar que a calamidade pode sobrevir quando não há pecado. Em outras palavras, esqueceu-se (como muitos se esquecem hoje em dia) da Queda. Ao levar a Queda em consideração, há um lugar para o uso da calamidade no governo moral do mundo. Deus pode, então, fazer sobrevir o sofrimento devido a todos ou retê-lo como for melhor para seus propósitos. […] Se não houvesse ocorrido uma Queda, porém, não se faria esse uso da calamidade.[38]

Warfield fala apenas de passagem sobre a questão da intervenção direta de Deus na criação dos animais "segundo sua espécie". Para ele, Deus formou toda essa "criação inferior", mas em nenhum lugar ele a especifica exatamente como criação imediata. Ele só consegue considerar a possibilidade de "criação mediata", e comenta que a expressão "produza o mar/a terra" pode ser entendida dessa forma. Ao mesmo tempo, contudo, ele argumenta com veemência que nem mesmo um processo de desenvolvimento divinamente guiado (Providência) tem condições de realizar a obra de criação. Ele simplesmente apoia a criação, realizada por Deus, dos animais "segundo suas espécies".[39]

Ademais, tendo em conta (1) a avaliação geral de Warfield da evolução ao considerá-la especulativa, (2) sua aceitação categórica do registro de Gênesis em outras partes, (3) sua crítica à abiogênese e sua insistência em que a vida é um ato divinamente criativo (algo especificamente "novo" que a evolução não é capaz de

realizar), e (4) suas observações de que o registro fóssil não fornece indicação alguma de formas transicionais,[40] podemos supor que ele acreditava na intervenção direta de Deus na criação das “espécies” de animais.

O pensamento de Warfield a respeito dessas questões decisivas é relativamente tradicional. Podemos dizer, em resumo, que Warfield acreditava no seguinte:

na criação de Adão e Eva do pó da terra

na criação de Eva a partir de Adão

que Adão e Eva eram o par original

que Adão e Eva não eram animais altamente desenvolvidos

que toda a humanidade era descendente de Adão e Eva

que a humanidade foi criada em perfeição moral e física

que o pecado entrou na humanidade por meio de Adão

que a humanidade não progrediu a partir de um homem primitivo e ascendeu, mas que caiu por causa do pecado

que a morte humana veio por meio de Adão

que a ordem criada em si está desarranjada por causa do pecado de Adão

que o surgimento do mundo animal, como existe hoje, também exigiu a intervenção divina criadora.

Wayne Grudem, em sua “Introdução bíblica e teológica” deste livro, enumerou doze pontos em que a evolução teísta, conforme é defendida atualmente, difere do relato bíblico.[41] Podemos recapitular esses doze pontos e descrever o entendimento de Warfield a respeito de cada um:

Adão e Eva não foram os primeiros seres humanos (e talvez não tenham existido).

Warfield negaria essa ideia. De acordo com ele, Adão e Eva eram pessoas históricas e o par humano inicial.

Adão e Eva nasceram de pais humanos.

Warfield negaria essa ideia. Ele declarou repetidamente que Adão e Eva foram criados por Deus como primeiro par humano.

Deus não agiu de modo direto ou especial para criar Adão do pó da terra.

Warfield negaria essa ideia. Para ele, Adão foi criado por Deus do pó, como diz a narrativa de Gênesis.

Deus não criou Eva diretamente de uma costela tirada do lado de Adão.

Warfield negaria essa ideia. De acordo com ele, a criação de Eva a partir de Adão era o principal obstáculo para que um cristão aceitasse a evolução.

Adão e Eva nunca foram seres humanos sem pecado.

Warfield negaria essa ideia. Ele asseverou a perfeição original de Adão e Eva e sua Queda desse estado perfeito.

Adão e Eva não cometeram os primeiros pecados humanos, pois os seres humanos já faziam coisas moralmente perversas muito antes de Adão e Eva.

Warfield negaria essa ideia. Ele declarou que o pecado entrou na humanidade por meio de Adão.

A morte humana não começou como resultado do pecado de Adão, pois os seres humanos já existiam muito tempo antes de Adão e Eva e sempre estiveram sujeitos à morte.

Warfield parecia negar essa ideia. Parecia crer que a morte entrou na humanidade e na ordem criada por meio do pecado de Adão.

Nem todos os seres humanos são descendentes de Adão e Eva, pois havia milhares de outros seres humanos na Terra quando Deus escolheu dois deles para serem Adão e Eva.

Warfield negaria essa ideia. Para ele, Adão e Eva foram os primeiros seres humanos, e todos os membros da humanidade eram descendentes deles e estavam unidos a eles.

Deus não agiu diretamente sobre o mundo natural a fim de criar diferentes “espécies” de peixes, pássaros e animais terrestres.

Warfield negaria essa ideia. Embora tenha tratado dessa questão apenas de passagem, falou dela e da discussão relacionada o suficiente para declarar a intervenção de Deus na criação das "espécies" de animais.

Deus não "descansou" de seu trabalho de criação nem suspendeu atividade criadora específica alguma depois que as plantas, os animais e os seres humanos surgiram na Terra.

Warfield negaria essa ideia. Ele declarou que Deus descansou no sétimo dia:

Aquele que não precisava de descanso algum, na grandeza de sua condescendência, descansou do trabalho que havia realizado de modo criador para que, por seu exemplo, pudesse persuadir o homem de sua necessidade de descanso. O sábado não é, portanto, uma invenção do homem, mas uma criação de Deus. […] Deus não descansou porque estivesse exausto, ou precisasse de um intervalo em seus labores, mas porque havia completado a tarefa que tinha se proposto realizar (falamos como homem) e a havia concluído com esmero. "E Deus concluiu a obra que havia feito; e Deus viu tudo o que havia feito, e eis que era muito bom."[42]

Deus não criou um mundo natural inicialmente "muito bom", no sentido de que o mundo era um ambiente seguro, livre de espinhos e cardos e de outros elementos prejudiciais.

Warfield negaria essa ideia. Ele declarou que a natureza decaíra, em Adão, da ordem perfeita criada.

Depois que Adão e Eva pecaram, Deus não colocou sobre o mundo uma maldição que mudou o funcionamento do mundo natural e o tornou mais hostil à humanidade.

Warfield negaria essa ideia. Para ele, a natureza decaída da ordem perfeita criada foi resultado do pecado de Adão.

C. Warfield em transição?

Uma dúvida permanece: Warfield mudou seu posicionamento mais adiante? A ideia de que Warfield era evolucionista teísta é comum, alimentada especialmente por diversas obras de David Livingstone e Mark Noll, mais notadamente, sua coleção sobre os escritos de Warfield em Evolution, science, and Scripture: selected writings [Evolução, ciência e as Escrituras: textos selecionados].[43] De acordo com Livingstone e Noll, o posicionamento de Warfield a respeito dessa questão mudou; no fim de sua carreira ele voltou a aceitar a teoria evolutiva das origens. Tratei desse assunto em mais detalhes em outro texto,[44] mas posso fazer algumas observações sucintas aqui.

Primeiro, todas as partes reconhecem que a aula de Warfield, “Evolução ou desenvolvimento”, preparada em 1888, reflete seu claro ceticismo a respeito da teoria. Pelo menos seis observações são dignas de nota.

Seria possível identificar também em todos os seus escritos posteriores as expressões de ceticismo de Warfield apresentadas aqui.

As declarações posteriores “positivas” de Warfield a respeito da evolução não são consideravelmente mais positivas ou abertas do que algumas das declarações encontradas na aula de 1888. Se concordarmos que em 1888 ele também era cético a respeito da evolução, essas expressões posteriores de tolerância dificilmente indicam algo mais. Essa observação é especialmente relevante tendo em conta as expressões contínuas de ceticismo de Warfield. Tanto sua abertura para a evolução como seu ceticismo a respeito dessa teoria permanecem até o final.

Ao que parece, Warfield continuou a usar essa aula de 1888, com emendas diversas, pelo menos até 1902 (quando começou a dividir a carga de aulas com C. W. Hodge Jr. que, por fim, o sucedeu e cujas aulas, interessantemente, seguiam de modo próximo as de Warfield).

Algumas das emendas acrescentadas por Warfield a essa aula ao longo do caminho parecem, na verdade, refletir um fortalecimento de suas convicções contra a evolução, e não um enfraquecimento.

Não temos nenhuma aula posterior ou substituta de Warfield a esse respeito; essa foi a que ele usou e foi a que ele preservou junto com suas outras obras para ser examinada por aqueles que viriam depois dele.

Sem dúvida, seria extraordinário um teólogo da importância de Warfield mudar de rumo depois dos cinquenta anos a respeito de uma questão que ele havia estudado em profundidade e sobre a qual havia se pronunciado com tanta frequência e tão claramente. Não vejo sinais de que isso tenha ocorrido.

Um fator importante que aumenta a confusão sobre os posicionamentos de Warfield acerca da evolução é um ensaio de 1915, que trata da doutrina de Calvino da Criação, no qual Warfield argumenta que Calvino entendia a obra da semana da Criação (Gn 1) de modo evolutivo. À primeira vista, esse texto talvez pareça

refletir a convicção do próprio Warfield; que outro motivo ele teria para fazer essa declaração sem precedentes sobre o reformador?

Mas essa não é a história toda. No ensaio, Warfield ressalta que Calvino acreditava em uma semana literal de Criação, com seis dias, e em uma Terra jovem, com menos de seis mil anos; portanto, devemos dizer, no mínimo, que em sua famosa (ou mal-afamada?) proposição de que a doutrina da Criação de Calvino era "evolutiva", Warfield não faz ligação alguma com qualquer teoria evolutiva em voga em sua época. O tempo alocado não é suficiente.

Um fato mais fundamental é que a "evolução" à qual Warfield se refere nesse ensaio não passa de "causas secundárias" usadas por Deus ao formar o mundo. (Evidentemente, Calvino não fazia ideia da teoria da evolução de Darwin, publicada quase trezentos anos depois da morte do reformador.) Warfield afirma que, para Calvino, a "Criação" propriamente dita se refere apenas à ordem inicial em Gênesis 1.1 (e à origem de cada alma humana). Deus "criou" o material inicial do mundo (Gn 1.1), e foi a partir desse material que o restante da ordem criada foi gerado e formado.[45] É isso que Warfield chama de perspectiva "evolutiva" de Calvino. E ele reconhece que Calvino não dá indicação alguma de como o restante da ordem criada "evoluiu". É evidente que Warfield usa o termo "evolução" de modo um tanto informal nesse caso. Por certo, não se refere a uma teoria específica da evolução. Aliás, ele observa que Calvino não adotou nenhuma "teoria" desse tipo, mas que simplesmente acreditava que o Criador empregou "causas secundárias" no desenvolvimento do mundo em seis dias a partir do material inicial. Ademais, no parecer de Warfield, esse ensino "evolutivo" de Calvino é "inadequado". Considerando-se tudo isso, quaisquer que tenham sido as motivações de Warfield ao chamar de evolutivo o ensino de Calvino, não há evidências suficientes para atribuir qualquer teoria evolutiva ao próprio Warfield.

Aliás, um ano depois, Warfield declara que a evolução implica, necessariamente, teleologia, propósito, mente, inteligência e, portanto, um Designer. Ele afirma que, tendo em conta a rejeição

presente da seleção natural, a evolução é deixada sem explicação. Em seguida, ele apresenta sua avaliação mais recente (final) das diversas teorias evolutivas:

O descrédito da doutrina [de Darwin] da seleção natural como causa suficiente da evolução deixa a ideia de evolução desprovida de evidências. […] E ali, falando de modo amplo, ela permanece até hoje. […] Portanto, se a evolução é um fato, ela não constitui um triunfo do cientista, mas um dos problemas mais difíceis dele.[46]

Por fim, devemos observar que, em um artigo de 1916 escrito para o jornal da faculdade, Warfield se recorda de seu tempo de estudante universitário em Princeton. Nesse texto, Warfield declara que era um evolucionista (teísta) convicto em sua adolescência, quando ingressou no College of New Jersey (Princeton); mas também afirma que, aos trinta anos (1881), já havia abandonado a teoria. Ou seja, embora a evolução teísta fosse defendida por seu respeitado professor e presidente de sua universidade, James McCosh, Warfield diz que, logo cedo, ele havia amadurecido e deixado essa teoria para trás, e temos a nítida impressão de que ao escrever esse artigo, aos 67 anos, apenas quatro anos antes de sua morte, suas convicções evolutivas continuavam a ser algo do passado.[47]

D. Conclusão

A asserção de que Warfield aceitava a evolução teísta extrapola as evidências. Ao longo de todos os anos em que escreveu sobre o assunto, ele falou sobre evolução com marcante franqueza e até tolerância. Muitas dessas declarações foram obviamente feitas apenas para fins de argumentação, e muitas não são tão evidentes.

Deve-se reconhecer, porém, que, ao mesmo tempo e até o final, Warfield sempre falou da evolução de modo bastante crítico, destacando os obstáculos para aceitá-la, caracterizando-a como mera especulação e elogiando refutações dela (como a de Orr). Ele expressou abertura evidentemente genuína para a ideia e, sem dúvida, essa é a fonte de confusão a respeito da questão; aliás, pode-se dizer que a confusão é culpa do próprio Warfield. Sua abertura para a evolução, contudo, é apenas metade da história, pois ele sempre falou a seu respeito de modo crítico e a considerou de natureza puramente “especulativa”. E, de fato, declarou perto do fim de sua vida que a havia deixado para trás na juventude.

Ademais, fica claro que ele acreditava que Adão e Eva (criada a partir de Adão) eram indivíduos históricos, que foram criados perfeitos, que todos os membros da raça humana eram descendentes deles, que haviam cometido o primeiro pecado humano e que, em Adão, a raça humana e toda a criação juntamente com ela é decaída. Esse posicionamento parece excluir a evolução teísta como a entendemos hoje e, de fato, devemos reconhecer que é impossível identificar qualquer teoria da evolução que o próprio Warfield aceitasse. Mais uma vez, a afirmação de que Warfield era adepto da evolução teísta extrapola as evidências. Aliás, essa afirmação parece ir contra as evidências.

Podemos dizer, em resumo:

Warfield parecia bastante aberto para a evolução e falou a respeito dela com tolerância.

Ao mesmo tempo, Warfield foi extremamente crítico quanto à evolução; questionou sua base científica, zombou de sua natureza especulativa e de suas falácias lógicas e reconheceu os obstáculos bíblicos para ela. Aliás, sua última avaliação das teorias evolutivas é incisivamente crítica.

Seria impossível identificar qualquer teoria evolutiva que Warfield supostamente aceitasse.

Warfield não aceitava os elementos fundamentais de nenhuma teoria evolutiva teísta adotada hoje (conforme a enumeração nos doze pontos de Grudem).

Em 1916, Warfield declarou que havia deixado a evolução teísta para trás havia muitos anos.

Ao que parece, devemos fazer o mesmo.

[1] Veja especialmente David N. Livingstone, “B. B. Warfield, the theory of evolution, and early fundamentalism”, Evangelical Quarterly 58, n. 1 (January 1986): 78; David N. Livingstone; Mark A. Noll, “B. B. Warfield (1851-1921): a biblical inerrantist as evolutionist”, Journal of Presbyterian History 80, n. 3 (Fall 2002): 153-71; veja também B. B. Warfield, Evolution, science, and Scripture: selected writings (citado a partir daqui como ESS), organização de Mark A. Noll; David N. Livingstone (Grand Rapids: Baker, 2000).

[2] Wentworth, 2019.

[3] (1897) ESS, p. 177-8. Veja também (1895) ESS, p. 153-4, em que Warfield se queixa da ideia de que “no pensamento moderno […] devemos ir até a ciência em busca do teste definitivo da verdade”. E, ainda (1888) ESS, p. 130, em que Warfield afirma que os pronunciamentos bíblicos são “o ponto de teste” na discussão e que uma teoria evolutiva que levaria à “inversão” de ensinamentos bíblicos claros é inaceitável. Veja também (1896) The works of Benjamin B. Warfield (Grand Rapids: Baker, 1991), vol. 9, p. 60-1, em que Warfield argumenta explicitamente a favor da revelação escrita acima da revelação natural. (Observe que incluo, entre parênteses, o ano para cada citação de Warfield.)

[4] ESS, p. 130-1, grifo do autor da citação.

[5] E.g., (1899) ESS, p. 189.

[6] (1901) ESS, p. 202.

[7] (1901) ESS, p. 210; cf. p. 100.

[8] (1897) ESS, p. 177.

[9] (1901) ESS, p. 196.

[10] (1907) ESS, p. 244-5; cf. (1908) ESS, p. 255-6.

[11] Cf. sua resenha de 1888 da obra de James McCosh, The religious aspect of evolution (Cornell University Library, 1890); ESS, p. 67.

[12] (1891) ESS, p. 143; (1898) ESS, p. 184-7 etc.

[13] (1898) ESS, p. 184, 187.

[14] (1888) ESS, p. 122-4.

[15] (1888) ESS, p. 124 (grifo do autor da citação).

[16] (1911) ESS, p. 272-9.

[17] (1888) ESS, p. 121-2.

[18] (1891) ESS, p. 143.

[19] (1893) ESS, p. 153.

[20] (1896) ESS, p. 171.

[21] (1908) ESS, p. 244-6.

[22] (1916) ESS, p. 319-20.

[23] (1892) ESS, p. 145-6.

[24] (1903) ESS, p. 228-9.

[25] ESS, p. 242-3.

[26] (1911) Works of Benjamin B. Warfield, vol. 9, p. 235-45; ESS, p. 272-9.

[27] (1888) ESS, p. 124.

[28] (1895) ESS, p. 165.

[29] (1903) ESS, p. 214-6.

[30] ESS, p. 230-6.

[31] Observe que, por vezes, Warfield fala de criação e evolução como ideias mutuamente excludentes e, em outras ocasiões, como ideias não mutuamente excludentes, mas a contradição é apenas aparente. Ele argumenta que a criação diz respeito às origens, enquanto a evolução só pode se referir à modificação. Nesse sentido, são mutuamente excludentes: a evolução não é capaz de explicar as origens. Contudo, uma modificação (evolução) de matéria previamente criada é possível e, nesse sentido, as duas não são mutuamente excludentes. Esse é o sentido aqui.

[32] Anotações feitas em aula e não publicadas de N. W. Harkness Jr., da matéria de Teologia Sistemática lecionada por Warfield no Princeton Seminary (1898), p. 1-5; Princeton Theological Seminary Archives. Para mais reflexões sobre a perfeição original do homem, veja também o texto de Warfield (1903), The power of God unto salvation (Grand Rapids: Eerdmans, 1930), p. 1-9.

[33] ESS, p. 128-30.

[34] Hodder & Stoughton, 1908.

[35] (1906) ESS, p. 236.

[36] (1906) ESS, p. 236.

[37] The Bible student (September 1902), p. 177.

[38] The biblical world 31:2 (February 1908), p. 124. Cf. (1916) B. B. Warfield, Faith and life (Carlisle: Banner of Truth, 1974), p. 330-2.

[39] (1903) ESS, p. 211-5. Cf. anotações feitas em aula por Harkness.

[40] (1908) ESS, p. 253.

[41] Veja p. 74-5.

[42] (1915) "The foundations of the Sabbath in the word of God", Selected shorter writings of Benjamin B. Warfield, organização de John E. Meeter (Philipsburg: Presbyterian & Reformed, 1980), vol. 1, p. 309, 318.

[43] Essa é a obra citada na nota 1, acima, e citada a partir de então como ESS.

[44] Veja nosso texto "B. B. Warfield on Creation and evolution", Themelios 35, n. 2, (2010): 198-211. Também o capítulo 9 em nossa obra The theology of B. B. Warfield: a systematic summary (Wheaton: Crossway, 2010).

[45] The works of Benjamin B. Warfield (Grand Rapids: Baker, 1991), vol. 5, p. 304-5.

[46] (1916) ESS, p. 319-20. Para a citação mais extensa, veja p. 970, acima.

[47] "Personal recollections of Princeton undergraduate life IV — the coming of dr. McCosh", Princeton Alumni Weekly 16:28 (April 19, 1916): 652.

Índice remissivo

1000 Genomes Project [1], [2], [3], [4]

A

abdução [1]

abiogênese [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

Abitbol, M. Maurice [1]

abolição do homem, A (Lewis) [1], [2]

abolition of man, The (Lewis) [1]

Acworth, Bernard [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]

ensaios e livros enviados por ele a Lewis [1]

This progress: the tragedy of evolution [1]

Adão e Eva

abandono da crença na realidade histórica de [1]

Adão e Eva

Adão criado do pó da terra [1]

cometeram os primeiros pecados humanos [1]

como primeiros seres humanos [1]

Eva criada de uma costela tirada do lado de Adão [1]

maldição de Deus sobre o mundo depois do pecado deles [1]

morte como resultado de seu pecado [1]

no Novo Testamento [1], [2]

relevância de, no Novo Testamento [1]

sem pais humanos [1]

seres humanos sem pecado [1]

todos os seres humanos são descendentes de [1]

Adão, "lados" de [1]

Aerobacter aerogenes, E. coli e Salmonella enteretica [1]

Agassiz, Louis [1], [2], [3]

Agostinho [1], [2], [3], [4], [5]

Aguinaldo, Ann Marie [1]

AIDS e malária, suscetibilidade a, dos seres humanos versus chimpanzés [1]

Aiello, Leslie [1], [2], [3], [4], [5], [6]

Alexander, Denis [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27]

sobre a encarnação [1]

sobre o naturalismo metodológico [1]

sobre o conceito paulino de Adão [1]

sobre a população fundadora dos seres humanos modernos [1]

sobre Gênesis 13 como literatura figurada e teológica [1]

sobre o Deus das lacunas [1]

sobre os modelos para entender Adão e Eva [1]

Alexander, Eben, Proof of heaven [1]

Allison, Gregg

Historical theology [1]

“The corpus theologicum of the church and presumptive authority” [1]

Alm, Eric [1]

Alpes suíços, metáfora do divisor de águas nos [1]

Alt, Albrecht [1], [2]

Altheide, Tasha [1], [2]

aminoácidos [1]

Andrews, Peter [1]

Anfilóquio [1]

apologética [1]

Appleyard, Bryan [1], [2], [3], [4]

Aquino, Tomás de [1], [2], [3], [4], [5], [6]

sobre a Queda [1]

sobre as "cinco vias" [1]

Aravind, L. [1]

Archibald, J. David [1]

Arensburg, B. [1]

argumento cosmológico kalam [1], [2]

Aristóteles [1], [2], [3]

Organon [1]

Aristóteles [1]

arranjos de membranas [1]

Arthur, Wallace [1]

Artigos de Religião da Igreja Metodista [1]

árvores da vida [1], [2], [3], [4]

conflitos entre árvores morfológicas e moleculares [1]

e cnidários [1]

e distância morfológica [1], [2]

e equinodermos [1]

e o índice de consistência (IC) [1]

e possibilidade de testar a descendência comum [1]

ilustração de C. Darwin da [1]

pressuposições, epiciclos e hipóteses ad hoc [1]

árvores da vida [1], [2]

e distância morfológica [1]

As crônicas de Nárnia, seres humanos em, como filhos de Adão e filhas de Eva (Lewis) [1]

as leis são criadoras? [1]

Asfaw, Berhane [1], [2], [3]

Asher, Robert, Evolution and belief: confessions of a religious paleontologist [1]

Astrachan, Lazarus [1]

At home in the Universe (Kauffman) [1]

Atanásio [1], [2]

ateísmo [1]

Averbeck, R. E. [1], [2]

Avery, Oswald [1]

Avida [1]

Axe, Douglas [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13]

avaliação da raridade dos genes e proteínas no espaço sequencial [1]

experimentos de mutagênese [1]

Undeniable [1], [2], [3], [4]

Ayala, Francisco [1], [2], [3], [4], [5], [6]

B

Babcock, Maltbie, This is my Fathers world [1]

Bacon, Francis [1]

Novum Organum Scientiarum [1]

sobre os "Dois Livros" [1]

Baguñà, Jaume [1], [2]

Balfour, Arthur [1]

Theism and humanism [1]

Balter, Michael [1], [2]

Bankard, Joseph [1]

Bapteste, Eric [1]

Baptist Faith and Message [Fé e Mensagem Batistas] [1]

Barash, Yoseph [1], [2]

Barnes, R. S. K. [1]

Barr, Stephen [1]

“Chance, by design: the scientific concept of randomness is consistent with divine providence” [1]

Barras, Colin [1]

Bateman, Richard [1], [2]

Bateson, William [1]

Bauckham, Richard [1], [2], [3]

Bauer, D. R. [1]

Baum, Jeremy [1]

Bavinck, Herman [1]

Beadle, George [1], [2]

sobre a autonomia da filosofia [1]

sobre a autoridade da filosofia [1]

Beauregard, Mario [1]

Beauty, Michael [1]

Bechly, Günter [1]

Beckwith, Francis [1], [2], [3], [4], [5]

Behe, Michael [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13]

argumento da complexidade irredutível [1]

The edge of evolution [1]

Beiko, Robert [1], [2]

Berg, Lev [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]

Bergman, Jerry

sobre mutações benéficas [1]

Bergson, Henri [1]

Levolution creatice [1], [2]

Bering, Jesse [1], [2]

Berkhof, Louis [1]

Berkouwer, G. C., sobre milagres [1]

Bernard Wood [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]

Berry, R. J. [1], [2], [3], [4], [5]

Big Bang [1], [2], [3], [4], [5]

origem do gênero Homo no [1]

Bilynskyj, Stephen [1]

Bininda-Emonds, Olaf [1]

Biochemistry (Lehninger) [1]

biogênese, lei da [1]

biogeografia [1], [2]

e a hipótese da expansão da Terra [1]

e a hipótese das balsas [1]

biologia do desenvolvimento [1]

sobre mutantes embrionários letais e mutações que influenciam a configuração anatômica em seu início [1]

sobre redes de regulação gênica de desenvolvimento (dGRNs = developmental gene regulartoy networks) [1], [2], [3]

biologia do desenvolvimento

sobre redes de regulação gênica de desenvolvimento (dGRNs = developmental gene regulartoy networks) [1], [2]

biologia evolutiva do desenvolvimento (evo-devo) [1], [2]

e genes Hox [1]

insucesso da [1]

biologia relacional [1], [2]

BioLogos [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28], [29], [30], [31], [32]

bipedalismo [1], [2], [3]

Birkett, Kirsten [1]

Bishop, Robert [1], [2], [3], [4], [5], [6]

Blakemore, Colin [1], [2]

Blanco, Francisco [1]

Blenkinsopp, Joseph [1], [2], [3], [4], [5]

blind watchmaker, The: why the evidence for evolution reveals a Universe without design (Dawkins) [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

Blomberg, Craig [1]

Bloom, Jesse [1]

Bloom, Paul [1]

Bock, Darrell [1]

Borenstein, Seth [1], [2]

Borgens, Richard [1], [2]

Boudreau, Bernard [1]

Boudry, Maarten [1]

Boveri, Theodor [1]

Bowring, Samuel [1], [2]

Boyle, Robert [1], [2], [3], [4]

Bozarth, G. Richard [1]

Brenner, Sydney [1], [2], [3], [4], [5], [6]

sobre a revisão pelos pares [1]

Bridges, Calvin [1]

brief history of time, A (Hawking) [1]

Brooks, Alison [1]

Bruce, F. F. [1], [2]

Buchan, John, Mr. Standfast [1]

Bultmann, Rudolph [1], [2], [3]

Burke, Derek [1]

busca sem fim, ciência como [1]

C

Caird, G. B. [1]

caixas de ferramentas genéticas [1], [2]

Calabria, S. Giovanni [1]

Calarco, John [1], [2]

Callahan, James [1]

Callaway, Ewen [1]

Calow, P. [1]

Calvino, João [1], [2], [3]

sobre a Queda [1]

Cameron, Nigel [1]

sobre a "Grande Teodiceia" [1]

carboidratos [1]

síntese de [1]

Carmichael, James [1]

Carroll, Sean [1], [2], [3], [4], [5], [6]

Cartwright, Julyan [1]

casamento feito às pressas do teísmo com a evolução [1]

Cassuto, Umberto [1]

Catecismo de Heidelberg [1]

Catecismo Maior de Westminster, pergunta 17 [1]

causas acidentais versus propositais da criação [1], [2], [3], [4], [5]

Cavalier-Smith, Thomas, sobre o membranoma [1]

Celera Genomics [1]

Chambers, Robert, Vestige of the natural history of Creation [1]

Chance, by design: the scientific concept of randomness is consistent with divine providence (Barr) [1]

Chatterjee, Krishnendu [1], [2]

Cherfas, Jeremy [1]

Chesterton, G. K. [1]

The everlasting man [1], [2]

Childs, Brevard [1], [2], [3]

Chiu, David [1], [2]

Christians in Science [1]

Chubb, Alison [1]

Chung, A. S. [1]

Churchland, Paul [1]

ciência comum [1]

cientificismo [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17]

forte [1]

fraco [1], [2]

cientistas, carreira, caminho típico seguido por [1], [2]

cladistas de padrão [1]

cladogramas dos [1], [2], [3]

Clemente de Roma [1]

clivagem, padrões de [1]

em Arthropoda Insecta [1]

em Ctenophora (águas-vivas-de-pente) [1]

em Molluska (caracóis) [1]

em vertebrados [1]

código genético [1]

códigos celulares [1]

código bioelétrico (campos elétricos endógenos) [1], [2]

código da superfície da célula [1]

código glicômico (glicosaminoglicanos [GAGs]) [1]

código de histona [1]

código de transcrição [1]

informações de modelos prévios [1]

Coffing, Katherine [1]

Cohen, Jon [1]

coincidências [1]

e probabilidades [1]

Cole, Susan [1]

Collard, Mark [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]

Collazo, Andres [1]

Collins, C. John [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15]

sobre Gênesis 1 como narrativa em prosa imponente [1], [2], [3]

Collins, Francis [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14],[15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28], [29]

The language of God: a scientist presents evidence for belief [1], [2], [3], [4], [5], [6]

sobre a consciência moral [1]

sobre Deus e o olho [1]

sobre o Deus das lacunas [1]

sobre a evolução teísta [1]

sobre os dez mil ancestrais da raça humana [1]

Colón-Ramos, Daniel [1]

Coming to peace with Science (Darrell Falk) [1]

complementaridade [1], [2], [3], [4], [5], [6]

e priorização [1]

complexidade [1]

complexidade especificada [1]

complexidade irredutível [1], [2]

conceito polifilético da vida [1]

Confissão de Fé Belga [1], [2], [3], [4]

Confissão de Fé da Igreja Evangélica Irmãos Unidos [1]

Confissão de Fé de Augsburgo [1]

Confissão de Fé de Westminster [1], [2], [3], [4], [5], [6]

consciência moral [1]

e o conceito de que a moralidade humana é resultado da intervenção especial de Deus [1], [2]

tentativas naturalistas de explicar a origem da sensibilidade moral [1]

a lacuna moral [1]

o problema da contingência [1]

teologia e biologia em cooperação [1]

construção de nichos [1], [2]

convergência de evidências [1]

Conway Morris, Simon [1], [2], [3], [4], [5]

cooperação, entre animais [1]

Corada, Monica [1]

cosmovisão cristã, marginalização da, pela evolução teísta [1]

costela [1], [2]

coveiros, evolucionistas teístas como [1], [2], [3], [4]

Coyne, George [1]

Coyne, Jerry [1], [2]

Craig, William Lane [1], [2]

creation of life, The: cybernetic approach to evolution (Wilder-Smith) [1]

Creation, evolution, and Christian laypeople (T. Keller) [1]

Credo Niceno [1], [2], [3], [4]

Credo Niceno-Constantinopolitano [1]

criação [1], [2]

dias da [1]

perspectiva confrontadora da [1]

perspectiva não confrontadora da [1]

ação direta de Deus no mundo natural para criar diferentes espécies [1]

criação direta pela palavra poderosa de Deus [1]

criação por Deus de um mundo natural inicialmente muito bom [1]

desdobramentos católicos e protestantes posteriores dos paradigmas doutrinários sobre a criação [1]

de seres angelicais e humanos [1]

o descanso de Deus de sua obra de criação [1]

paradigma doutrinário sobre a criação na igreja primitiva [1]

paradigmas doutrinários contemporâneos da [1]

teorias contemporâneas dos dias da [1]

como radicalmente contingente [1]

criação evolutiva [1], [2]

e auto-organização [1]

três problemas com a teoria da [1]

Criação, morte e a Queda, relação entre [1]

criação, polêmica hebraica no relato de Gênesis da: polêmica antimítica na criação da humanidade [1]

polêmica antimítica na criação dos luminares [1]

criacionismo [1], [2], [3], [4]

criacionistas da Terra antiga [1], [2]

criacionistas da Terra jovem [1]

Crick, Francis [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]

uso da continuidade para excluir certas hipóteses a respeito da evolução do código genético [1]

hipótese da sequência de [1]

sobre o dogma central da biologia molecular [1]

crisis of our age, The (Sorokin) [1]

sobre cultura integral [1]

sobre cultura sensorial [1]

Cristianismo puro e simples (Lewis) [1], [2]

cromossomos [1], [2]

e recombinação [1]

e sintenia [1]

Currid, John [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21]

Ancient Egypt and the Old Testament [1], [2]

Cuvier, Georges [1]

D

Darwin, Charles [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13]

A origem das espécies [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20]

pangênese, teoria da, de [1], [2], [3]

sobre a seleção natural [1], [2]

The descent of man [1]

sobre embriologia [1]

teoria evolutiva de, como conceito monofilético da história da vida [1]

Darwin, Erasmus [1]

darwinismo [1]

Darwins doubt (Meyer) [1], [2]

Dávalos, Liliana [1]

David, Lawrence [1]

Davidson, Eric [1], [2], [3], [4], [5], [6]

Davis, Mark [1]

Dawkins, Richard [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]

sobre convergência [1]

The blind watchmaker: why the evidence of evolution reveals a Universe without design [1], [2]

doninha de Dawkins, a [1]

sobre a seleção natural como um processo NÃO ALEATÓRIO [1]

De Bodt, Stefanie [1]

de Queiroz, Alan [1]

De Val, Sarah [1]

De Vries, Hugo [1]

de Waal, Frans [1]

de Waal, Frans [1], [2], [3]

Declaração de Chicago sobre a Hermenêutica Bíblica [1]

Declaração de Chicago sobre a Inerrância Bíblica [1], [2]

Declaração de Fé da Igreja Evangélica Livre [1]

Declaração de Fé do Wheaton College [1]

Declaração de Verdades Fundamentais do Concílio Geral das Assembleias de Deus [1]

dedução [1]

defesa do processo livre [1]

primeiro estágio: processos livres [1]

segundo estágio: a excelência dos processos livres [1]

terceiro estágio: o que Deus não pode fazer [1]

Degnan, James [1]

Dejana, Elisabetta [1]

demarcação, entre ciência e outros campos [1], [2], [3]

Dembo, Mana [1]

Dembski, William [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14]

demise of the demarcation problem, The (Landau) [1]

demônios [1]

Demuth, Jeffrey [1]

Dennell, Robin [1]

Dennett, Daniel [1]

Denton, Michael [1], [2]

deriva genética [1], [2]

d'Errico, Francesco [1]

descendência comum universal (DCU) [1], [2], [3]

abordagem da, por biólogos evolucionistas [1]

abordagem da, por biólogos que defendem o design [1]

aspectos do registro fóssil citados a favor da [1]

ceticismo científico a respeito da teoria [1]

como axiomática [1]

descendência comum universal como teoria de transformação, não de semelhança [1]

e anatomia de inferências à ancestralidade comum [1]

e apoio de evolucionistas teístas [1]

e embriologia [1]

e homologia molecular [1]

e o registro fóssil [1]

e o último ancestral comum universal (LUCA, Last universal common ancestor) [1], [2], [3]

estrutura lógica da argumentação a favor da [1]

possíveis posicionamentos a respeito da descendência comum universal e design inteligente [1]

descendência comum universal (DCU), argumentos usados a favor da

"argumento da congruência" [1]

fusão cromossômica [1]

o designer como enganador [1]

pseudogenes [1]

sintenia [1]

uso de códons sinônimos [1]

descent of man, The (C. Darwin) [1]

design [1], [2], [3], [4]

como uma ilusão [1]

como um produto do mecanismo de variação/seleção natural [1]

definição de [1]

e o uso de conceitos e termos tecnológicos [1]

experimentos como exemplo de [1], [2], [3]

design e síntese molecular [1]

design inteligente (DI) [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16]

e semelhança na biologia [1]

possíveis opiniões a respeito da descendência comum universal e design inteligente [1]

design inteligente e simulações em computador [1], [2]

assistido por computador [1]

Deus

bondade de [1]

justiça moral de [1]

sabedoria de [1]

conceito dos evolucionistas de [1]

soberania de [1]

o que Deus não pode fazer [1]

Deus das lacunas, falácia do [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]

DeWeese, Garrett

Natural evil: a free process defense [1]

Paul, second Adam, and theistic evolution [1]

dez mil ancestrais da raça humana (de acordo com a evolução teísta) [1]

dias em Gênesis 1 [1], [2], [3]

dias em Gênesis 1 [1]

Dickerson, Richard, sobre a ciência como jogo [1]

Dilley, Stephen

Charles Darwins use of theology in the origin of species [1], [2], [3]

Nothing in biology makes sense except in light of theology? [1], [2]

Philosophical naturalism and methodological naturalismo: strange bedfellows? [1], [2]

The evolution of methodological naturalism in the Origen of species [1]

diretrizes de ciências para escolas públicas da Califórnia [1]

discarded image, The (Lewis) [1]

discurso científico [1]

disparidade [1]

diversidade [1]

Dixon, Malcolm, Enzymes (com Webb) [1]

DNA [1], [2], [3], [4]

DNA lixo [1], [2]

e elementos cis-reguladores (CREs = cis-regulatory elements) [1]

e polimorfismos [1]

e uso de códons sinônimos [1]

expressão de [1]

metilação de [1]

primeiros artigos científicos sobre sequenciamento de DNA arcaico [1]

sequências de informação no [1]

dogma central a respeito do [1]

e sequências de bases [1]

estrutura molecular do [1]

éxons e íntrons [1]

metilação de [1]

mistério fundamental da informação no DNA [1]

o que a estrutura do DNA revela a respeito da inadequação dos modelos de auto-organização da origem da vida [1]

Dobzhansky, Theodosius [1], [2], [3], [4]

Does evolutionary theory need a rethink? (Nature) [1]

dogma central da biologia molecular [1], [2]

Dois Livros (Bacon) [1], [2], [3]

Doolitle, W. Ford [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]

Dorfman, Andrea [1]

Dretske, Fred [1]

Drickamer, Kurt [1]

Driesch, Hans [1], [2], [3]

dualismo [1], [2], [3], [4], [5], [6]

Duarte, Cidália [1]

Duboule, Denis [1]

Durston, Kirk [1], [2]

E

Eccles, John [1]

E. coli [1], [2]

Edgar, Blake [1]

edge of evolution, The (Behe) [1]

Edwards, James [1]

Ehresmann, Andrée [1]

Eichler, Evan [1], [2], [3], [4]

Eigen, Manfred [1]

Einstein, Albert [1], [2], [3]

Eldredge, Niles [1], [2], [3], [4]

sobre "equilíbrio pontuado" [1]

Ellingworth, Paul [1]

embriologia [1], [2], [3]

caixas de ferramentas genéticas [1]

comparação taxonômica da expressão gênica [1]

desenvolvimento do coração e do sistema circulatório [1]

desenvolvimento do esqueleto [1]

desenvolvimento dos dentes [1]

desenvolvimento do sistema nervoso [1]

e destinos celulares [1]

e teoria da recapitulação [1]

mecanismos de desenvolvimento [1]

“Embryonales Feld” [1]

engenharia genética natural [1]

Enns, Peter [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]

sobre o conceito paulino de Adão [1], [2], [3]

ensino da evolução nas escolas, declarações oficiais sobre [1]

Enzymes (Dixon e Webb) [1]

epigenética [1], [2], [3]

equilíbrio pontuado [1]

Eren, Metin [1]

Erwin, Douglas [1], [2], [3], [4], [5]

Eschenmoser, Albert, síntese de ribose de [1]

Escrituras

clareza das [1]

inerrância das [1]

natureza orgânica das [1]

veracidade das [1]

esteroides [1]

estrutura de plausibilidade [1]

ética evolutiva (forte e fraca) [1]

etiologia como metodologia [1]

pressuposição de que Gênesis 2 e 3 foi escrito depois do Exílio de Israel [1]

uso da, para negar a historicidade de alguns acontecimentos do Antigo Testamento [1]

uso da, para negar os acontecimentos do relato da Criação [1]

etiologia como metodologia, resposta para as interpretações da: Adão como protótipo histórico de Israel [1]

pressuposição de que acontecimentos anteriores foram inventados [1]

Etter, Walter [1]

ev [1]

Evans, C. Stephen [1], [2], [3], [4]

evolução [1], [2]

definições de [1], [2], [3]

e estabilidade [1]

eventos evolutivos [1]

evolução convergente [1]

macroevolução [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16]

microevolução [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]

como descendência comum ou descendência comum universal [1], [2]

como mudança ao longo do tempo [1]

evolução dirigida [1]

evolução dirigida [1], [2], [3], [4]

Evolução ou desenvolvimento (Warfield) [1], [2]

evolução teísta [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]

como darwinismo teísta [1]

definição de [1], [2], [3]

e a marginalização da cosmovisão cristã [1]

e o enfraquecimento da doutrina e da ética [1]

e o mal natural [1]

e o naturalismo metodológico [1]

e teoria teológica [1]

sobre a consciência moral [1]

sobre a Queda [1]

sobre Deus e o olho [1]

sobre Deus e os flagelos [1]

incompatibilidade da, com os paradigmas doutrinários da igreja [1]

líderes evangélicos que adotam a evolução teísta [1]

como explicação convoluta (e cientificamente vazia) [1]

como ponto de vista logicamente contraditório [1]

conceitos teologicamente problemáticos na [1]

proposição central da [1]

sobre Adão e Eva [1]

sobre Deus como Criador da matéria, e não dos seres vivos [1]

sobre os dez mil ancestrais da raça humana [1]

três conceitos possíveis e distintos [1]

variações da [1]

sobre ancestralidade comum [1]

sobre as origens humanas [1]

evolução teísta, doze crenças conflitantes com o relato da criação em Gênesis 13 [1]

Adão e Eva não cometeram os primeiros pecados humanos [1], [2], [3], [4]

Adão e Eva não foram os primeiros seres humanos (e talvez nunca tenham existido) [1], [2], [3], [4]

Adão e Eva nasceram de pais humanos [1], [2], [3], [4]

Adão e Eva nunca foram seres humanos sem pecado [1], [2], [3], [4]

A morte humana não começou como resultado do pecado de Adão, pois os seres humanos já existiam muito tempo antes de Adão e Eva e sempre estiveram sujeitos à morte [1], [2], [3], [4]

Depois que Adão e Eva pecaram, Deus não colocou sobre o mundo uma maldição [1], [2], [3], [4]

Deus não agiu de modo direto ou especial para criar Adão do pó da terra [1], [2], [3], [4]

Deus não agiu diretamente sobre o mundo natural a fim de criar diferentes "espécies" de peixes, pássaros e animais terrestres [1], [2], [3], [4]

Deus não criou Eva diretamente de uma costela tirada do lado de Adão [1], [2], [3], [4]

Deus não criou um mundo natural inicialmente "muito bom", no sentido de que o mundo era um ambiente seguro, livre de espinhos e cardos e de outros elementos prejudiciais [1], [2], [3], [4]

Deus não "descansou" de seu trabalho de criação nem suspendeu atividade criadora específica alguma depois que as plantas, os animis e os seres humanos surgiram na Terra [1], [2], [3], [4]

Nem todos os seres humanos são descendentes de Adão e Eva, pois havia milhares de outros seres humanos na Terra quando Deus escolheu dois deles para serem Adão e Eva [1], [2], [3], [4]

evolução teísta, estratégia somente naturalismo metodológico da, a irrelevância das evidências científicas [1]

evolução teísta, estratégia somente naturalismo metodológico da, crítica das razões a favor da [1]

justificativa pragmática [1]

justificativas conceituais [1]

justificativas empíricas (e históricas) [1]

justificativas teológicas [1]

evolução teísta, importantes doutrinas cristãs minadas pela [1]

bondade de Deus [1]

Criação direta pelas palavras poderosas de Deus [1]

evidências esmagadoras na natureza a favor da existência de Deus [1]

Evidências na natureza a favor da responsabilidade moral diante de Deus [1]

expiação [1]

igualdade humana [1]

justiça moral de Deus [1]

ressurreição [1]

sabedoria de Deus [1]

valor de aprimorar a natureza [1]

veracidade da Bíblia [1]

evolução, darwiniana, essência da: replicação (herdabilidade)

seleção (aptidão diferencial) [1]

variação (mutação) [1]

evolução, darwiniana, essência da

replicação (herdabilidade) [1]

Evolution and belief: confessions of a religious paleontologist (Asher) [1]

evolutionary origin of complex features, The (Lenski et al.) [1]

Ewert, Winston [1], [2]

expiação, a [1]

Explaining the cambrian explosion of animals (Marshall) [1]

explicações científicas

explicações históricas [1]

explicações nomotéticas [1]

explosão cambriana, a [1], [2], [3], [4], [5]

explosão cambriana, a [1], [2], [3]

explosão triássica [1]

F

Falk, Darrell

Coming to peace with science [1]

Falk, Dean [1]

Farrer, Austin [1]

Feduccia, Alan [1]

fenótipo [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]

Filebo (Platão) [1]

filosofia, exemplos do princípio de autonomia

a natureza da existência da consciência e da alma [1]

naturalismo metodológico, causação por agente e a natureza da ciência [1]

filosofia, exemplos do princípio de autoridade: Hawking sobre o início do Universo [1]

a origem da vida [1]

Hawking sobre a ideia de que o Universo veio do nada [1]

filosofia: autonomia da [1]

filosofia: autoridade da [1]

Finding Darwins God (Kenneth Miller) [1]

Finlay, Graeme [1]

Fish, Jason [1]

Fisher, Ronald [1]

fisicalismo [1], [2], [3], [4], [5]

fisicalismo cristão [1]

Fleagle, John, hipótese das balsas (com Gilbert) [1]

Fleming, Alexander [1]

Foote, Michael [1]

Ford, Paul [1]

fórmula toledoth [1]

fotossíntese, origem da [1]

e o intenso bombardeio tardio [1]

foundations of belief, The (Balfour) [1]

Fox, Keith [1]

Fox, Sidney [1]

Frame, John [1]

France, R. T. [1], [2], [3]

Frankel, Joseph [1]

Frankfort, Henri [1]

Franklin, Rosalyn [1]

Franklin, Sarah [1]

Fraser, Gareth [1]

fraude do homem de Piltdown [1]

Freddoso, Alfred [1]

Friedman, William [1]

Fryer, Geoffrey [1]

Fuller, Buckminster [1]

Futato, Mark [1]

Futuyma, Douglas [1]

G

Gabius, Hans-Joachim [1]

Gaffin, Richard, Jr. [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]

Galik, K. [1]

Galileu [1], [2]

Garcia-Fernàndez, Jordi [1]

Gardner, Helen [1]

Garland, David [1]

Gates, Bill [1], [2]

Gauger, Ann K. [1], [2], [3], [4], [5]

Genetic modeling of human history (com Hössjer e Reeves) [1], [2], [3]

Science and human origins (com Axe e Luskin) [1], [2]

Gee, Henry [1]

genes [1], [2]

comparação taxonômica de expressões gênicas [1]

expressão gênica diferencial [1]

genes específicos aos seres humanos [1]

genes órfãos [1], [2]

genes que cumprem vários propósitos [1]

pseudogenes [1]

transferência horizontal de genes (THG) [1]

transferência lateral de genes (TLG) [1]

genes Hox

e o estágio filotípico [1]

expressão dos, depois de estabelecida a configuração anatômica [1]

mutações experimentalmente geradas prejudiciais aos [1]

mutações nos [1]

Genesis (Kidner) [1]

Gênesis, livro de

a expressão introdutória (fórmula toledoth) Essas são as gerações de… [1], [2]

capítulos 13 como história, e não literatura poética, figurada ou alegórica [1]

capítulos 13 como literatura figurada ou alegórica, e não história factual [1], [2]

capítulos 13 como mito [1]

capítulos 13 como semelhantes e diferentes de outras narrativas históricas das Escrituras [1]

contexto dos capítulos 13 [1]

e a fonte J (javista) [1]

e o Evangelho de Mateus [1]

estrutura de [1]

funções e origens nos capítulos 13 [1]

genealogias em [1]

gênero dos capítulos 13 [1]

marcadores claros de narrativa histórica no capítulo 2 [1]

o esquema sequencial de Gênesis 1.12.3 e 2.43.24 em [1]

passagens a respeito de espécies em [1]

genetic entropy, The (Sanford) [1]

genética [1]

genética populacional [1]

equações da [1]

estatísticas que descrevem variação genética em uma população [1]

genomas [1], [2]

o genoma como um sistema operacional [1]

genótipo [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]

Gerhart, John [1]

Geschwind, Daniel [1], [2], [3], [4], [5]

Gibbons, Ann [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]

Giberson, Karl [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13]

Saving Darwin [1]

sobre a consciência [1]

Giberson, Karl [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11]

Gilbert, Christopher, hipótese das balsas (com Fleagle) [1]

Gilbert, Scott [1]

Gingerich, Phillip [1]

Gitt, Werner [1], [2], [3]

glicosilação [1]

e glicanos [1]

Godlee, Fiona [1]

Goldschmidt, Richard, e a teoria do monstro esperançoso [1]

Gomez-Ramirez, Jaime [1]

Gompel, Nicolas [1]

Goodwin, Brian [1]

Gopnik, Alison [1]

Goppelt, L. [1]

Gould, Stepehn Jay

sobre os desenhos de Haeckel [1]

Gould, Stephen Jay [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

sobre equilíbrios pontuados [1]

sobre os magistérios não interferentes [1], [2]

Gould, Stephen Jay [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]

sobre os desenhos de Haeckel [1]

Grabowski, Mark [1], [2]

grand design, The (Hawking e Mlodinow) [1]

gravedigger file, The (Guinness) [1]

Gray, Asa [1], [2], [3], [4], [5], [6]

Griffith, Frederick [1]

Grinnell, Fred [1]

Gross, Barry [1]

Grudem, Wayne [1], [2], [3], [4], [5]

The perspicuity of Scripture [1]

Systematic theology [1]

guerra que não pode ser vencida [1]

Guinness, Os, The gravedigger file [1]

Gunkel, Hermann [1], [2]

Gura, Trisha [1]

Gwynne, Paul [1], [2]

H

Haarsma, Deborah [1]

Haarsma, Loren [1], [2]

Haas, J. W., Jr. [1]

Haeckel, Ernst [1], [2], [3], [4], [5], [6]

Haldane, John [1]

Hall, Barry [1], [2]

Hall, Brian [1], [2], [3], [4]

Harcourt-Smith, W. E. H. [1]

Hare, John [1]

Harkness, N. W., anotações de, das aulas de Warfield [1]

Harlow, Daniel [1]

Harold, Franklin [1], [2]

Harris, Murray [1]

Harrison, Peter [1], [2]

Harrison, Terry [1]

HARs (regiões humanas acelaradas) [1]

Hartwig-Scherer, Siegrid [1], [2], [3], [4]

Hartwig, Walter Carl [1]

Hasel, G. F. [1], [2]

Haught, John [1], [2], [3]

Hauser, Marc [1], [2]

Hawking, Stephen [1]

sobre a origem do Universo do nada [1]

sobre o início do Universo [1]

The grand design (com Mlodinow) [1]

Uma breve história do tempo [1]

Hawks, John [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]

Hedges, S. Blair [1]

Hegel, Friedrich [1]

influência de, sobre o conceito de verdade [1]

Heidegger, J. H. [1]

Helm, Paul [1], [2], [3]

Heppe, Heinrich [1], [2]

hermenêutica, sobre a linguagem das aparências [1]

Heródoto [1]

Herring, Susan [1]

hibridação [1]

atavismos [1], [2]

em cegonhas (Ciconiidae) [1]

em grous (Gruidae) [1]

em patos, gansos e cisnes (Anatidae) [1]

em pelicanos (Pelicanidae) [1]

e tipos básicos [1]

na família dos cavalos (Equidae) [1]

na família dos felinos (Felicidae) [1]

na família dos ursos (Ursidae) [1]

Hick, John [1]

Hickman, Cleveland [1]

Higgs, Peter [1]

hipótese das balsas [1]

hipótese de Deus (Newton) [1]

Hodge, Charles [1], [2], [3]

Hoffmeier, James [1], [2], [3]

Holden, Constance [1]

Hollaz, David Friedrich [1]

Holmes, Susan [1]

homem eterno, O (Chesterton) [1]

influência de, sobre Lewis [1]

Hood, Leroy [1]

Hooton, Earnest [1]

Hope, Richard B. [1]

Horder, T. J. [1]

Horowitz, Norman, sobre a hipótese de um gene, uma enzima [1]

Hössjer, Ola, Genetic modeling of human history (com Gauger e Reeves) [1], [2], [3]

Hubisz, Melissa [1]

Hufnagel, Lars [1]

Hull, David [1], [2]

Hume, David [1], [2]

sobre milagres [1]

Hunter, Cornelius [1]

Hurtley, Stella [1]

Huxley, Thomas [1], [2], [3], [4], [5]

I

Icons of evolution (Wells) [1]

idade da Terra

ponto de vista da Terra antiga [1], [2], [3], [4], [5]

ponto de vista da Terra jovem [1], [2], [3], [4], [5], [6]

idade da Terra

Igreja Luterana, Sínodo de Missouri [1], [2]

igualdade humana [1]

ilustração do código postal [1]

inadequação dos modelos de auto-organização da origem da vida [1]

inerrância das Escrituras [1], [2], [3], [4], [5]

informação [1], [2]

códigos para armazenamento de informação [1]

e redundância [1]

informação posicional [1], [2], [3]

informação universal (IU) [1]

informação epigenética [1]

informação "especificada" [1]

informação funcional [1]

informação "Shannon" [1]

origem da [1], [2]

intenso bombardeio tardio [1]

interpretação literal [1]

invenções [1], [2], [3], [4]

e coerência funcional [1]

estrutura das [1]

invenções [1]

Ireneu [1], [2]

Ivanova-Kazas, Olga M. [1]

J

Jablonka, Eva [1], [2], [3], [4]

Jacob, François [1], [2], [3]

Jastrow, Marcus [1]

Jeffery, Jonathan [1]

Jin, Peng [1]

Johannsen, Wilhelm [1], [2]

Johanson, Donald [1], [2], [3], [4], [5], [6]

John, Bernard [1]

Johnson, Dominic [1]

teoria do castigo sobrenatural (com Kruger) [1]

Johnson, Phillip [1]

Jones, D. Gareth [1]

K

Kalinka, Alex [1]

Kant, Immanuel [1]

Karlin, Samuel [1]

Kathiriya, Irfan [1]

Kauffman, Stuart [1], [2]

At home in the Universe [1]

The origins of order: self-organization and selection in evolution [1]

Kaufman, Thomas [1]

Keefe, Anthony [1]

Keller, Evelyn Fox [1]

Keller, Ray [1]

Keller, Tim [1]

Creation, evolution, and Christian laypeople [1]

Keller, Tim [1], [2], [3]

Kelly, Douglas [1]

Kenyon, Dean [1]

Kerkut, Gerald [1]

Kidder, James [1]

Kidner, Derek, Genesis [1], [2]

Kiefer, Julie [1]

Kierkegaard, Søren [1]

Kimbel, William [1], [2], [3], [4], [5]

Kimmel, Charles [1]

Kimura, Motoo [1]

King, Mary-Claire [1]

Kinsley, Michael [1]

Kirschner, Mark [1]

Kivell, Tracy [1]

Klein, Richard [1]

Kline, Meredith [1]

Klug, Christian [1]

Knight, George W. [1]

Koehler, Ludwig [1]

Kojonen, Rope [1]

Koonin, Eugene [1], [2], [3]

Koonin, Eugene

sobre o modelo do big bang biológico [1]

Kozulic, Branko [1], [2], [3], [4]

Kraft, Charles [1]

Krauss, Lawrence [1]

Kroto, Harry [1]

Kruger, Oliver [1]

teoria do castigo sobrenatural (com D. Johnson) [1]

Küppers, Bernd-Olaf [1], [2], [3]

Kurziora, Michael [1]

Kuyper, Abraham [1], [2]

sobre anormalistas e normalistas [1]

L

La Peyrère, Isaac [1], [2], [3]

Lactâncio [1]

lacunas [1]

lacunae naturae causā [1]

lacunas atribuíveis à natureza das coisas em questão [1]

Lagesen, Karin [1]

Laidlaw, John [1]

Lamarck, Jean Baptiste de [1], [2], [3], [4], [5], [6]

Lamb, Marion [1]

Lamoureux, Denis [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28]

crítica de, por Meyer [1]

metáforas usadas por, para mostrar como Deus cria [1], [2]

sobre as leis da natureza [1]

language of God, The: a scientist presents evidence for belief (F. Collins) [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19]

Lauc, Gordan [1]

Laudan, Larry [1], [2], [3], [4], [5]

The demise of the demarcation problem [1]

laureados do Prêmio Nobel rejeitados por pares [1]

Lawton, Graham [1]

Lazcano, Antonio [1]

Leakey, Richard [1]

Lehninger, Albert, Biochemistry [1]

Leibniz, Gottfried, criação do termo teodiceia por [1]

Leipe, Detlef [1]

leis naturais [1]

Leisola, Matti

Have scientists already been able to surpass the capabilities of evolution? (com Kozulic) [1], [2]

"Protein engineering: opportunities and challenges" (com Turunen) [1]

Lemonick, Michael [1], [2]

Lennox, John [1], [2], [3], [4], [5], [6]

Lenski, Richard [1]

The evolutionary origin of complex features (with et al.) [1]

Leonard, William [1], [2], [3]

Levin, Michael [1], [2], [3]

L'evolution creatice (Bergson) [1]

Lewin, Richard [1]

Lewis, C. S. [1], [2], [3], [4], [5]

As crônicas de Nárnia [1], [2]

Cristianismo puro e simples [1], [2]

crítica à obra de Teilhard de Chardin, The phenomenon of man [1]

Mere Christianity [1]

Miracles: a preliminary study [1], [2], [3]

O problema do sofrimento [1], [2], [3]

Perelandra [1], [2], [3]

sobre esnobismo cronológico [1]

That hideous strength [1]

The abolition of man [1]

The discarded image [1]

The problem of pain [1], [2], [3], [4], [5]

Lewis, C. S., sobre evolução [1]

livros sobre evolução em sua biblioteca [1], [2]

Lewis, C. S.

O problema do sofrimento [1]

The problem of pain [1]

Lewontin, Richard [1], [2], [3]

Lewontin, Richard [1]

Li, He [1]

liberalismo teológico [1]

Lieberman, Daniel [1], [2], [3], [4]

Life transcending physics and chemistry (Polanyi) [1]

Linnaeus, Carl, sistema de classificação de [1], [2]

Lipton, Peter, sobre inferência da melhor explicação [1]

Livingstone, David [1]

Livnat, Adi [1]

Lloyd-Jones, D. Martyn [1]

Locke, Michael [1]

Long, V. Phillips [1]

Longman, Tremper [1]

Lopez-Otero, Adolfo [1]

Lorenz, Edward, Predictability: does the flap of a butterflys wings in Brazil set off a tornado in Texas? [1]

Louie, Aloisius [1]

LUCA (last universal common ancestor = último ancestral comum universal) [1], [2], [3]

Lucas, Ernest [1]

Lucy [1]

Luskin, Casey [1]

Haeckels fraudulent embryo drawings [1]

How sudden was the cambrian explosion [1]

Punctuated equilibrium [1]

Science and human origins [1]

The NCSEs biogeographic conundrums [1]

Luskin, Casey [1], [2]

Science and human origins [1]

Lustig, Abigail [1], [2]

Lutero, Martinho [1]

Lutero, Martinho [1], [2]

Lyell, Charles [1], [2]

Lynch, Michael [1], [2], [3], [4], [5]

aspectos paradoxais de sua teoria [1]

e as equações de genética populacional [1]

teoria neutra da evolução [1]

M

Machen, J. Gresham [1], [2], [3]

MacKay, Donald [1], [2]

Macknight, Hugh [1]

Macleod, Colin [1]

Maere, Steven [1]

magistérios não interferentes [1], [2]

mal moral [1], [2]

mal natural [1]

demônios e mal natural [1]

seres humanos e mal natural [1]

Marchal, François [1], [2]

Marchi, Simone [1]

Marks, Jonathan [1], [2]

Marshall, Charles [1], [2]

Explaining the Cambrian explosion of animals [1]

sobre a elasticidade das redes de regulação gênica de desenvolvimento (dGRNs) [1]

Martin, Robert [1]

Martin, William [1]

materialismo [1]

materialismo científico [1]

Mateus, Evangelho de, e o livro de Gênesis [1]

Matzke, Nicholas [1], [2], [3], [4]

Maxwell, James Clerk [1], [2], [3], [4]

Mayr, Ernst [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]

Mazur, Suzan [1]

McCarty, Maclyn [1]

McCosh, James [1]

McGinnis, William [1]

McGrath, Alister [1], [2]

McHenry, Henry [1]

McKenzie, David [1]

McKnight, Scot [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11]

McLaren, Brian [1]

McLean versus Arkansas (1982) [1]

meaning of evolution, The (Simpson) [1]

Medawar, J. S. [1]

Medawar, P. B. [1]

Mendel, Gregor [1]

redescoberta de suas leis em 1900 [1]

Menuge, Angus

sobre ética evolutiva forte (EE forte) [1], [2]

sobre ética evolutiva fraca (EE fraca) [1], [2]

Meselson, Matthew [1]

Metódio [1]

Meyer, Stephen [1], [2], [3]

Darwins doubt [1], [2]

Signature in the cell: DNA and the evidence for intelligent design [1], [2], [3], [4], [5]

Meza-Soza, Karla [1]

Michel, Bénédicte [1]

microrganismos: projetos de engenharia genética para otimizar microrganismos (Streptomyces rubiginosus, E. coli e xilitol) [1]

métodos aleatórios usados para otimizar microrganismos (Penicillium chrysogenum e xilitol) [1]

uso em diversas indústrias [1]

Midrash Rabbah [1]

Miklos, George [1]

milagres [1]

e conceitos tradicionais de natural e sobrenatural [1]

etimologia do termo milagre [1]

milagres, ciência e Deus das lacunas [1]

papel dos, na fé bíblica [1]

Miller, Keith [1]

Miller, Kenneth [1], [2], [3], [4], [5]

Finding Darwins God [1]

Miller, Kenneth [1], [2], [3], [4], [5], [6]

Finding Darwins God [1]

Mills, Gordon [1]

Milner, Richard [1], [2]

Minúcio Félix [1]

Miracles: a preliminary study (Lewis) [1], [2]

influência da obra de Balfour Theism and humanism sobre [1]

Mivart, St. George [1]

Mlodinow, Leonard, The grand design (com Hawking) [1]

modelos de origens humanas, comparação de: populações arcaicas [1]

depressão de consanguinidade e entropia genética [1]

diferença em relação a outras espécies [1]

estrutura em bloco do DNA [1]

variabilidade nos dados genéticos humanos [1]

modelos de origens humanas: o modelo da descendência comum universal [1]

modelo da origem singular [1]

teste dos modelos com simulação progressiva [1]

teste dos modelos com simulação retrocedente [1]

Mohler, Al [1]

Molnar, Stephen [1]

Monod, Jacques [1], [2]

monoteísmo ético [1]

monstro esperançoso, teoria do [1]

Moo, Douglas [1]

Moo, Douglas [1], [2], [3]

Moran, Larry [1]

Moreland, J. P. [1], [2], [3]

A reluctant travelers guide for slouching towards theism [1]

Consciousness and the existence of God [1]

Theistic science and the Christian scholar [1]

The recalcitrant imago Dei [1]

The soul [1]

Moremen, Kelley [1]

Morenz, Siegfried [1]

morfogênese [1], [2]

e informação posicional [1]

e o modelo prévio [1]

Morgan, Thomas Hunt [1], [2]

Morgan, Thomas Hunt [1], [2], [3]

Morini, Marco Francesco [1]

morte [1]

moscas-das-frutas (Drosophila melanogaster)

e a mutante Antennapedia [1]

experimentos com [1]

Mounce, William [1], [2]

Mr. Standfast (Buchan) [1]

mudança populacional, mecanismos de

colonização, isolamento e migração [1]

deriva genética [1]

mutações [1]

recombinação [1]

seleção natural [1]

Mukhopadhyay, Rajendrani [1]

Müller, Gerd [1]

Müller, Gerd [1]

Muller, Hermann [1]

mundo perdido de Adão e Eva, O (Walton) [1]

Munshi, Nikhil [1]

Murphy, George [1], [2]

Murphy, Nancey [1], [2], [3], [4]

Murray, James [1]

Murray, Michael, sobre consciência moral [1], [2], [3]

Mushegian, Arcady R. [1]

mutações [1], [2], [3], [4], [5], [6]

mutações aleatórias [1]

taxas médias de mutações [1]

e mudanças populacionais [1]

e o tempo necessário para mudanças [1]

mutações fixas [1]

mutações que ocorrem em estágios posteriores [1]

Myers, P. Z. [1], [2], [3], [4]

Myers, P. Z. [1], [2]

N

Nagel, Thomas [1], [2], [3], [4], [5]

Nairn, Alison [1]

nanotecnologia [1]

e máquinas em nanoescala com tamanho de uma só molécula [1]

nanoveículos

construção de [1], [2]

diferenças entre nanoveículos motorizados lentos e rápidos [1]

mudanças de rodas de fulereno para rodas de carborano [1]

nanoveículos com motores [1]

resumo do processo que levou a nanoveículos funcionais [1]

National Academy of Sciences [1], [2]

National Association of Biology Teachers (NABT) [1]

declaração sobre o ensino de evolução biológica [1]

National Center for Science Education (NCSE) [1]

National Science Teachers Association (NSTA) [1]

declaração sobre o ensino de evolução biológica [1]

Natural theology: or evidences and attributes of the Deity, collected from appearances of nature (Paley) [1]

naturalismo [1], [2]

naturalismo científico [1]

naturalismo metodológico [1], [2], [3], [4]

como regra fundamental da ciência [1]

danos causados à ciência pelo [1]

dentro da ciência [1]

e critérios de demarcação [1]

naturalismo metodológico intrínseco [1]

naturalismo metodológico pragmático [1]

por que a maioria dos cientistas aceita o naturalismo metodológico como convenção inquestionável [1]

Nature, design, and science (Ratzsch) [1]

natureza

evidências impressionantes na, a favor da existência de Deus [1]

evidências na, a favor da responsabilidade moral diante de Deus [1]

valor de aprimorar a [1]

Neandertais [1], [2]

Negoro, Seiji [1]

Nelson, Byron C. [1]

Nelson, Paul [1], [2]

neodarwinismo [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]

sobre as origens humanas [1]

três pilares do [1]

fracasso do [1]

neolamarckismo [1]

Nernst, Walther [1]

neurociência, e a alma [1]

neurofisiologia [1]

new Atlantis, The (Bacon) [1]

Newman, Stuart [1], [2]

Newton, Isaac [1], [2], [3]

hipótese de Deus de [1]

Ng, Stephen [1]

Nilsson, M. P. [1], [2]

Noll, Mark [1]

Nolland, John [1]

Noth, M. [1]

Novo Testamento [1]

Novum organum scientiarum (Bacon) [1]

nucleotídios [1]

Numbers, Ronald [1]

sobre naturalismo metodológico [1]

Nüsslein-Volhard, Christiane [1], [2]

Nüsslein-Volhard, Christiane [1]

nylonase [1], [2], [3]

O

O’Brien, Peter T. [1]

ocasionalismo [1]

ODonoghue, James [1]

Olasky, Marvin [1]

Olive, P. J. W. [1]

On the evolution of Cells (Woese) [1]

Oparin, A. I. [1]

open society and its enemies, The (Popper) [1]

Opitz, John [1], [2]

ordem [1]

ordem de graça [1]

ordem simples [1]

O'Regan, Hannah [1]

Organon (Aristóteles) [1]

origem da informação biológica (o mistério fundamental) [1]

origem das espécies, A (C. Darwin) [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15]

argumentação com base em evidências contra a criação especial em [1]

e teologia [1]

quarta edição [1]

quinta edição [1]

sexta edição [1], [2], [3]

Orígenes [1], [2], [3], [4], [5]

origens humanas, e a ausência de intermediários: o fim do Homo habilis

Homo naledi versus Australopithecus sediba [1]

origens humanas, e a ausência de intermediários

o fim do Homo habilis [1]

origens humanas, e a origem do gênero Homo no Big Bang [1], [2]

principais membros das (Homo erectus e Homo neanderthalensis [neandertais]) [1], [2]

origens humanas, e o registro fóssil [1]

o campo fragmentado da paleoantropologia [1]

origens humanas, hominínios posteriores (australopitecíneos) [1]

Australopithecus anamensis [1]

Australopithecus garhi [1]

confissões retroativas de ignorância [1]

espécies comumente aceitas de (afarensis, afrcicanus robustus, boisei) [1]

morfologia dos [1]

origens humanas, primeiros hominínios [1]

Ardipithecus ramidus [1]

Orrorin tugenensis [1]

Sahelanthropus tchadensis (o crânio de Toumai) [1]

origins of order, The: self-organization and selection in evolution (Kauffman) [1], [2]

Overton, William [1]

Oxnard, C. E. [1], [2]

P

Packer, J. I. [1], [2], [3], [4], [5]

Palade, George [1], [2]

Paley, William [1], [2]

Natural theology, or, evidences and attributes of the deity, collected from the appearances of nature [1]

pampsiquismo [1]

Park, Bob [1]

Pascal, Blaise, sobre milagres [1]

Pasteur, Louis [1]

Pastor de Hermas [1]

Pattemore, Stephen [1]

Pauling, Linus [1], [2], [3], [4]

Pauling, Linus [1]

Peacocke, Arthur [1]

Pearcey, Nancy [1]

Peckham, Morse [1]

Peirce, Charles [1]

pelagianismo [1]

Penicillium chrysogenum e xylitol [1]

Pennisi, Elizabeth [1]

Penny, David [1]

Perelandra (Lewis) [1], [2], [3]

perspectiva confrontadora versus não confrontadora da criação [1], [2]

Perutz, Max [1]

pesquisa científica, financiamento de, por recursos externos [1]

Peter, Isabelle [1]

Peterson, David [1]

Peterson, Michael [1]

Peterson, Tim [1]

Pettegrew, Larry [1]

phenomenon of man, The (Teilhard de Chardin) [1]

Phillips, Steven [1]

Philosophical transactions of the Royal Society, edição especial de 2016 da, sobre DNA as information [1]

Pigliucci, Massimo [1], [2]

Pilbeam, David [1], [2], [3]

Plantinga, Alvin [1]

Plantinga, Alvin

Where the confict really lies [1]

Platão [1]

pó [1]

Poe, Steven [1]

Polanyi, Michael, Life transcending physics and chemistry [1]

polimorfismos de nucleotídio único (single nucleotide polymorphisms - SNPs) [1]

Polkinghorne, John [1], [2], [3], [4], [5]

Pollard, Katherine [1]

Popper, Karl, The open society and its enemies [1]

“Por que a igreja deve aceitar a evolução?” (Waltke) [1]

pós-modernismo [1], [2], [3]

Potts, Rick [1]

Poythress, Vern [1], [2], [3], [4]

Poyton, Robert, sobre a memória espacial de membranas biológicas [1]

Predictability: does the flap of a butterflys wings in Brazil set off a tornado in Texas? (Lorenz) [1]

princípio da continuidade [1], [2]

Prior, Moody [1]

problema da árvore de Steiner, o [1]

problema de busca combinatória [1]

problema do sofrimento, O (Lewis) [1], [2], [3]

"A queda do homem", capítulo em [1]

programas de computador [1]

proteínas

aminoácidos como elementos constituintes das [1]

a raridade de proteínas funcionais no espaço proteico [1]

forma das [1]

histonas [1]

lecitinas [1]

modificação por glicosilação [1]

modificações aleatórias de estruturas existentes de proteínas [1]

mudanças projetadas em (xilanase) [1]

proteínas metamórficas [1]

resumo de experimentos com proteínas e enzimas [1]

aminoácidos como elementos constituintes das [1]

fatores de transcrição de proteínas [1]

tradução de proteínas [1]

Prothero, Donald [1], [2], [3]

Prothero, Donald [1]

protozoários, estudo da modelagem da superfície da célula em [1]

providência [1], [2]

conceito evolucionista teísta da [1]

e concorrência [1]

e governo [1]

e preservação [1]

providencialismo [1], [2]

Provine, William [1]

Prudhomme, Benjamin [1]

Prum, Richard [1]

publicação científica

e laureados do Prêmio Nobel rejeitados [1]

e livre acesso [1]

e probabilidade de publicação de dados fraudulentos, interpretados incorretamente ou seletivos [1]

e tendenciosidade [1]

processo de revisão por pares [1]

revisão por pares [1]

revistas científicas de alto fator de impacto [1]

Purnell, Beverly [1]

Q

Quart, Alissa [1]

Quastler, Henry [1]

Queda, o efeito noético da [1]

Quenstedt, John [1], [2]

química prebiótica [1], [2], [3], [4], [5], [6]

química sintética [1], [2]

R

Raff, Rudolf [1], [2], [3], [4]

Ragan, Mark [1]

Rak, Yoel [1], [2]

Rana, Fazale [1], [2]

Raoult, Didier [1], [2]

rascunhos de genomas [1]

Rashevsky, Nicolas [1]

Ratzsch, Del [1]

Nature, design, and science [1]

Raup, David [1]

Ray, John [1]

redes de regulação gênica (GRNs = gene regulatory networks) [1]

redes de regulação gênica de desenvolvimento (dGRNs = developmental gene regulatory networks) [1]

redes de regulação gênica (GRNs = gene regulatory networks)

redes de regulação gênica de desenvolvimento (dGRNs = developmental gene regulatory networks) [1], [2], [3]

Reeves, Colin, Genetic modeling of human history (com Gauger e Hössjer) [1], [2], [3]

Reeves, Michael [1]

registro fóssil [1], [2], [3]

e progressão fóssil [1], [2], [3]

e sucessão fóssil [1], [2], [3]

explosão cambriana [1], [2], [3]

fósseis morfologicamente intermediários [1]

e sucessão fóssil [1]

explosão cambriana [1], [2], [3]

fósseis de corpos macroscópicos [1]

principais irradiações fósseis [1]

e progressão fóssil [1]

Reidhaar-Olson, John [1], [2], [3], [4]

Reilly, Rachel [1]

relojoeiro cego, tese do [1], [2]

ressurreição, a [1]

revisão por pares [1]

revistas científicas de alto fator de impacto [1]

ribossomos [1]

Rice, Stanley [1]

Richardson, Michael [1], [2], [3]

sobre os desenhos de Haeckel [1]

Rieppel, Olivier [1]

RNA [1], [2], [3]

herança epigenética mediada por RNA [1]

íntrons [1]

RNA mensageiro [1]

RNAs longos não codificantes [1]

sequências de informação no [1]

edição de [1]

Hipótese do Mundo do RNA [1]

RNA genérico [1]

RNA mensageiro [1], [2], [3], [4], [5]

splicing de RNA [1]

Roach, John [1]

Robertson, F. W. [1]

Robertson, Marcia [1], [2]

Rodley, C. D. M. [1]

Roebroeks, Wil [1]

Rogerson, John [1]

Rolston, Holmes, III [1], [2], [3]

Rosen, Robert [1]

Rosenberg, Noah [1]

Rosenhouse, Jason [1], [2]

Royal Society of London, 7 a 9 de novembro de 2016, congresso da [1], [2]

Ruse, Michael [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

Ryken, Leland [1]

S

Saint-Jeannet, Jean-Pierre [1]

Sanford, John [1], [2], [3], [4]

The genetic entropy [1]

Sanger, Fred [1], [2]

Sarkar, Sahotra [1], [2]

Sarmiento, Esteban [1], [2], [3], [4]

Sarna, Nahum [1]

Satanás [1]

Sauer, Robert [1], [2], [3], [4]

Saving Darwin (Giberson) [1]

Sawyer, G. J. [1], [2], [3]

Scalera, Giancarlo [1]

Schaeffer, Francis [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]

contraste entre andar inferior e andar superior de [1]

metáfora de um divisor de águas nos Alpes suíços [1]

Scherer, Siegfried [1]

Schloss, Jeffrey [1], [2]

sobre consciência moral [1], [2], [3]

Schmid, Heinrich, sobre providência [1]

Schmid, Peter [1], [2], [3]

Schmid, Randolph [1]

Schnaar, Ronald [1]

Schneider, John [1]

Schneider, Thomas, simulação ev de [1]

Schreiner, Thomas [1], [2], [3]

Schwartz, Jeffrey [1], [2], [3], [4], [5]

Sudden origins [1], [2], [3], [4]

Science and Christian Belief [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]

Science and human origins (Axe, Gauger e Luskin) [1]

Science and human origins (Axe, Gauger e Luskin) [1]

Scott, Eugenie [1]

Sedley, David [1]

segredo da vida, o [1]

Segunda Confissão Helvética [1]

seleção natural [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11]

em grandes populações [1]

em pequenas populações [1]

seleção balanceadora [1]

seleção direcional [1]

seleção purificadora [1]

e mutações aleatórias [1]

Sellars, Wilfrid [1]

Senut, Brigitte [1]

Sepkoski, Jack [1]

seres humanos e chimpanzés, diferenças em como o DNA de seres humanos e o DNA de chimpanzés são usados: expressão gênica diferencial [1]

genes específicos aos seres humanos [1]

genes que cumprem vários propósitos [1]

seres humanos e chimpanzés: comparação entre o genoma do chimpanzé e o genoma humano [1]

diferenças entre chimpanzés e seres humanos [1]

Shackelford, Todd [1]

Shapiro, James, sobre engenharia genética natural [1], [2], [3], [4], [5], [6]

Shaw, Christopher, sobre a costela [1]

Shechtman, Dan [1]

Shedd, William G. T. [1]

Sheldrake, Rupert [1]

Shi, Riyi [1]

Shipman, Pat [1], [2], [3], [4]

Shreeve, Jamie [1], [2], [3]

Signature in the cell: DNA and the evidence for intelligent design (Meyer) [1], [2], [3], [4], [5], [6]

similaridade não indica descendência comum [1]

Simpson, George Gaylord, The meaning of evolution [1], [2]

simulações em computador [1]

a doninha de Dawkins [1]

Avida [1]

e design inteligente [1], [2]

e o ajuste fino teleológico [1]

e o processo de falsear teorias [1]

ev de Schneider [1]

simulação de Thomas que desenvolve soluções para o problema da árvore de Steiner [1]

simulações da evolução em computador [1]

SINEs (short interspersed nuclear elements = elementos nucleares curtos intercalados) e LINEs (long interspersed nuclear elements = elementos nucleares longos intercalados) [1]

singularidade dos seres humanos [1]

síntese evolutiva estendida (SEE) [1], [2]

síntese moderna [1]

sistemas caóticos [1]

e equações diferenciais [1]

e novidade e cristividade [1]

e o "efeito borboleta" [1]

e o padrão de atividade neural como sistema caótico [1]

registro gráfico do comportamento dos [1]

sistemas modelares biológicos [1]

Skrbina, David [1]

Sloan, Christopher [1], [2], [3]

Smalley, Richard [1], [2]

Smith, Frank [1]

Smith, John Maynard [1]

Smith, Richard [1]

Smolin, Lee, "Why no new Einstein" [1]

Snodgrass, J. Josh [1], [2], [3]

Snoke, David [1]

Sober, Elliott [1], [2], [3], [4]

Sócrates [1], [2], [3]

Sollereder, Bethany [1], [2], [3], [4], [5]

Sorokin, Pitirim, The crisis of our age [1]

Southgate, Christopher [1], [2]

Spiro, Robert [1]

Spong, John Shelby [1]

Spoor, Fred [1], [2], [3], [4]

Srivastava, Deepak [1]

St. Clair, George [1]

Stahl, Franklin [1]

Stanley, Steven [1]

Steele, Michael [1]

Stenmark, Mikael [1]

Steno, Nicholas [1]

Sternberg, Richard [1], [2], [3]

Stott, John [1]

Strahler, Arthur [1], [2]

Streptomyces rubiginosus, E. coli, e xilitol [1]

Stringer, C. B. [1]

Sturtevant, Alfred [1]

Sudden origins (Schwartz) [1], [2]

Sutherland, John [1], [2]

Sutton, Walter [1]

Swanbrow, Diane [1]

Synthia (primeira célula bacteriana sintética) [1]

Syvanen, Michael [1], [2], [3], [4], [5]

Szathmáry, Eörs [1], [2]

Szostak, Jack [1], [2], [3], [4]

T

Taciano [1]

Tarver, James [1]

Tattersall, Ian [1], [2], [3], [4], [5], [6]

Tatum, Edward [1], [2]

Taylor, Sean [1]

Teeling, Emma [1]

Teilhard de Chardin, Pierre, O fenômeno humano [1], [2]

tempo evolutivo [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]

teodiceia [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]

teofania [1]

Teófilo [1]

teoria da auto-organização [1]

Kaufmann e as origens da ordem [1]

teoria da recapitulação [1]

teoria das categorias [1]

teoria de módulos [1]

teoria de processo dual [1]

teoria do aprendizado [1]

teoria evolutiva [1], [2]

e teologia [1]

teoria evolutiva tradicional (TET) [1]

teoria teológica [1]

e evolução teísta [1]

teorias científicas [1]

e declarações universais [1]

provas de [1]

teorias falseáveis [1]

Terra, idade da [1]

ponto de vista da "Terra antiga" [1]

ponto de vista da "Terra jovem" [1]

Tertuliano [1]

texto mesopotâmico da criação [1]

textos de criação egípcios [1]

Enuma Elish [1], [2]

sobre a auto-criação de um deus-criador [1]

sobre a criação da humanidade [1], [2]

sobre a criação de outros deuses [1]

sobre a criação dos luminares [1]

textos do antigo Oriente Próximo (AOP) [ancient Near Eastern texts] [1]

That hideous strength (Lewis) [1]

Theism and humanism (Balfour) [1], [2], [3], [4]

influência de, sobre Lewis [1]

Theobald, Douglas [1], [2]

Thewissen, J. G. M., The walking whales: from land to water in eight million years [1]

This progress: the tragedy of evolution (Acworth) [1]

Thomas, Dave, simulação de, que desenvolve soluções para o problema da árvore de Steiner [1]

Thomas, Gavin [1]

Thomson, Keith Stewart [1], [2]

Tiemeyer, Michael [1]

Tinker, Melvin [1], [2], [3]

Tolkien, J. R. R. [1]

Tour, James [1]

Towner, Philip [1]

traços

e herdabilidade [1]

e seleção [1]

e variação [1]

Trinkaus, Erik [1], [2]

Trueman, Carl [1]

Turing, Alan [1]

Turnbull, Jeremy [1]

Turner, Alan [1], [2]

Turretin, Francis [1], [2]

Turunen, Ossi, "Protein engineering: opportunities and challenges" (com Leisola) [1]

Tyler, David [1]

Tyndale, William [1]

U

último ancestral comum universal (LUCA) [1], [2], [3]

universalismo [1], [2]

Ussery, Dave W. [1]

V

Valentine, James [1]

Van de Peer, Yves [1]

van Gilder Cooke, Sonia [1]

van Inwagen, Peter [1], [2]

Van Kuiken, E. Jerome [1]

van Til, Cornelius [1]

van Till, Howard [1]

Vansickle, Caroline [1]

Varki, Ajit [1], [2], [3]

Venema, Dennis [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14]

sobre nylonase [1], [2]

Venter, J. Craig [1]

criação da primeira célula bacteriana (Synthia) por [1]

verdade, conceito moderno de [1]

Verrengia, Joseph [1]

Versteeg, J. P. [1], [2], [3], [4]

Vestiges of the natural history of Creation (Chambers) [1]

vida, história da, conceito polifilético da [1]

e cladistas de padrão [1], [2]

vida, origem da [1], [2]

e o intenso bombardeio tardio [1]

Viegas, Jennifer [1]

Villmoare, Brian [1], [2]

Vojta, Aleksandar [1]

Volkin, Elliot [1]

Von Rad, Gerhard [1]

Vondriska, Thomas [1]

Vos, Geerhardus [1]

W

Waddington, Conrad [1], [2], [3]

Walker, Alan [1], [2], [3], [4], [5], [6]

walking whales, The: from land to water in eight million years (Thewissen) [1]

Wallace, Alfred [1]

Waltke, Bruce [1], [2]

pedido de demissão do Reformed Theological Seminary [1]

Por que a igreja deve aceitar a evolução? [1]

Walton, John [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20]

sobre Gênesis como "cosmologia antiga" [1], [2]

The lost world of Adam and Eve [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]

sobre a fórmula toledoty [1]

sobre arquétipos e literatura arquetípica [1], [2], [3], [4]

sobre Gênesis 13 com foco em função, e não em origem [1], [2], [3], [4]

Ward, Carol [1]

Ward, Peter [1]

Warfield, B. B. [1], [2], [3]

elementos da evolução teísta que ele não consideraria coerentes com a fé cristã [1]

“Evolução ou desenvolvimento” [1], [2]

participação no Simpósio sobre o problema dos males naturais [1]

resenha da obra Image of God in man, de James Orr [1], [2]

sobre evolução [1]

Wassenaar, Trudy M. [1]

Waters, Guy Prentiss [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18]

Watson, David [1]

Watson, James [1], [2], [3], [4]

Watson, Richard [1]

Weaver, Richard [1]

Webb, Edwin, Enzymes (com Dixon) [1]

Weeks, Noel [1]

Wegmann, Karl [1]

Weiss, Kenneth [1]

Wells, Jonathan [1], [2]

Icons of evolution [1]

Wells, Jonathan [1]

Wen, Y. Z. [1]

Wende, Hamilton [1]

Wenham, Gordon [1], [2]

West, John [1], [2]

Nothing new under the sun [1]

Darwin day in America [1]

The magicians twin [1]

Wetherington, Ronald [1], [2]

Where the conflict really lies (Plantinga) [1]

White, Tim [1], [2], [3], [4]

Whybray, R. N. [1]

Wieschaus, Eric [1], [2], [3], [4]

Wilder-Smith, Arthur, The creation of life: cybernetic approach to evolution [1]

Wilford, John Noble [1]

Wilkins, John [1]

Williams, R. J. [1]

Wills, Gregory [1]

Wilson, A. C. [1]

Wilson, John [1]

Woese, Carl [1], [2], [3]

On the evolution of cells [1], [2], [3], [4], [5]

Wolf, Yuri [1]

Wolpoff, Milford [1], [2], [3], [4]

Wong, Kate [1]

Wood, John [1]

Woodrow, James, palestra sobre a evolução e a Bíblia [1], [2]

Wrangham, Richard [1], [2]

Wright, George [1]

Wright, N. T. [1], [2], [3], [4]

Wright, Sewell [1]

Wu, T. T. [1]

Wuketits, Franz [1]

Wythe, Joshua [1]

X

Xiong, Hairong [1]

Y

Yao, Bing [1]

Yarbrough, Robert [1], [2], [3], [4]

Yockey, Hubert [1], [2], [3]

Yong, Ed [1]

Yonker, Julie [1], [2]

Z

Zaspel, Fred [1]

B. B. Warfield on Creation and evolution [1]

Zihlman, Adrienne [1]

Zoldoš, Vlatka [1]

Zuckerkandl, Emile [1], [2], [3], [4], [5]

Zvelebil, Marketa [1]

Índice de referências bíblicas

ANTIGO TESTAMENTO

Gênesis

1 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28], [29], [30], [31], [32], [33], [34], [35], [36], [37], [38], [39], [40], [41], [42], [43], [44], [45], [46], [47], [48], [49], [50]

1 e 2 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15]

1-11 ..... [1]

1–3 ..... [1], [2], [3]

1—11 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13]

1—2 ..... [1], [2]

1—3 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28], [29], [30], [31], [32], [33], [34], [35], [36], [37], [38], [39], [40], [41], [42], [43], [44], [45], [46], [47], [48], [49], [50], [51], [52], [53], [54], [55], [56], [57], [58], [59], [60], [61], [62], [63], [64], [65], [66], [67], [68], [69], [70], [71], [72], [73], [74], [75], [76], [77], [78], [79], [80], [81], [82], [83], [84], [85], [86], [87], [88], [89]

1—5 ..... [1]

1.1 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]

1.1—2.3 ..... [1], [2]

1.1,2 ..... [1]

1.2-31 ..... [1]

1.3 ..... [1], [2]

1.3-31 ..... [1]

1.3-5 ..... [1]

1.4 ..... [1]

1.9 ..... [1]

1.11 ..... [1], [2], [3]

1.11-25 ..... [1]

1.11,12 ..... [1], [2], [3]

1.14 ..... [1], [2]

1.15 ..... [1]

1.16 ..... [1]

1.20 ..... [1]

1.20,21 ..... [1]

1.24 ..... [1], [2], [3], [4]

1.25 ..... [1]

1.26 ..... [1], [2]

1.26-28 ..... [1]

1.26-31 ..... [1]

1.26,27 ..... [1], [2], [3]

1.27 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]

1.27, 2.23 e 3.14-19 ..... [1]

1.28 ..... [1], [2], [3], [4], [5]

1.28,29 ..... [1], [2]

1.31 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6]

2 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28], [29], [30], [31], [32], [33], [34], [35], [36], [37]

2 e 3 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11]

2—3 ..... [1]

2, 4 ..... [1]

2.1-3 ..... [1]

2.2,3,7,8, 9,15,16,19,21,22 ..... [1]

2.4 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]

2.4-24 ..... [1]

2.4—3.24 ..... [1]

2.4—4.26 ..... [1]

2.4; 5.1; 25.19; 37.2 ..... [1]

2.4; 5.1; 6.9; 10.1; 11.10,27; 25.12,19; 36.1,9; 37.2 ..... [1], [2], [3]

2.4b-25 ..... [1]

2.4ss ..... [1], [2]

2.5 ..... [1], [2], [3]

2.7 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21]

2.7,18-25; 3.20 ..... [1]

2.7,22 ..... [1]

2.8 ..... [1]

2.15 ..... [1]

2.17 ..... [1], [2]

2.18 ..... [1], [2], [3]

2.18-25 ..... [1]

2.20 ..... [1]

2.20-25 ..... [1]

2.21-23 ..... [1], [2], [3]

2.21,22 ..... [1], [2], [3], [4]

2.22 ..... [1], [2]

2.23 ..... [1], [2], [3]

2.23,18-20 ..... [1]

2.24 ..... [1], [2], [3]

2.25 ..... [1]

2.27 ..... [1]

3 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]

3.1-6 ..... [1], [2]

3.1-7 ..... [1]

3.6 ..... [1]

3.7 ..... [1]

3.8 ..... [1], [2]

3.9,13 ..... [1]

3.12,15 ..... [1]

3.13 ..... [1]

3.13; 3.1 ..... [1]

3.15 ..... [1]

3.16-24 ..... [1]

3.17 ..... [1]

3.17 e 21 ..... [1]

3.17-19 ..... [1], [2]

3.17,18 ..... [1]

3.18 ..... [1]

3.19 ..... [1], [2], [3]

3.20 ..... [1], [2]

3.23 ..... [1]

4 ..... [1], [2], [3], [4], [5]

4 e 5 ..... [1]

4—11 ..... [1], [2], [3]

4—6 ..... [1]

4.8 ..... [1]

4.10 ..... [1]

4.14 ..... [1]

4.17 ..... [1]

4.23 ..... [1]

5 ..... [1], [2], [3], [4]

5 e 11 ..... [1], [2]

5; 10 e 11 ..... [1]

5.1 ..... [1], [2]

5.1-5 ..... [1]

5.1,2 ..... [1]

5.3 ..... [1]

5.4,5 ..... [1]

5.6-32 ..... [1]

6 ..... [1]

6—9 ..... [1], [2], [3], [4]

6.5 ..... [1], [2]

6.9 ..... [1]

6.10 ..... [1]

10 ..... [1]

10.1; 11.10,27; 25.12; 36.1,9 ..... [1]

10.32 ..... [1]

11 ..... [1]

11.4 ..... [1]

11.5 ..... [1]

11.7 ..... [1]

11.8-19 ..... [1]

11.20 ..... [1]

11.21 ..... [1]

11.22 ..... [1]

11.23-29 ..... [1]

11.32-38 ..... [1]

11.39—12.1 ..... [1]

12 ..... [1]

12—50 ..... [1], [2]

12ss ..... [1]

13 e 14; 18 e 19 ..... [1]

15.1 ..... [1]

18.1,2 ..... [1]

18.13,17 ..... [1]

18.22; 19.1 ..... [1]

19 ..... [1]

19.24,25 ..... [1]

19.26 ..... [1]

20.3 ..... [1]

28 ..... [1]

28.12 ..... [1]

29 ..... [1]

30 ..... [1]

31 ..... [1]

37.2 ..... [1]

37.5 ..... [1]

37.6 ..... [1]

37.9 ..... [1]

41.1 ..... [1]

45.7,8; 50.20 ..... [1]

50.26 ..... [1], [2]

Êxodo

9.30 ..... [1]

10.13 ..... [1]

14.21 ..... [1]

14.30,31 ..... [1]

15.14-16 ..... [1]

19ss ..... [1]

20.8-11 ..... [1]

20.11 ..... [1]

26.26; 36.31 ..... [1]

Levítico

18.6-18; 20.11-20 ..... [1]

Números

3.1 ..... [1]

16 ..... [1]

22—24 ..... [1]

Deuteronômio

4.15 ..... [1]

4.32 ..... [1]

18.21,22 ..... [1]

22.30 ..... [1]

28.22 ..... [1]

28.38 ..... [1]

Josué

4.9; 5.9; 8.28,29; 9.27 ..... [1]

5.3 ..... [1]

7.26 ..... [1]

8.28,29 ..... [1], [2]

8.29 ..... [1]

14.6-14 ..... [1], [2]

14.13-15 ..... [1]

15.13-17 ..... [1]

Juízes

9.7-11 ..... [1]

Rute

4.18 ..... [1]

1Reis

6.15 ..... [1]

11.1-8 ..... [1]

2Reis

19.35 ..... [1]

1Crônicas

1 ..... [1]

1.1 ..... [1]

1.29 ..... [1]

3 ..... [1]

9 ..... [1]

2Crônicas

24.20-22 ..... [1]

24.21 ..... [1]

32.21 ..... [1]

Jó

38.4-9,12; 39.19,26,27; 40.1,2 ..... [1]

39.26 ..... [1]

39.26,27 ..... [1]

40.15 ..... [1]

42.3 ..... [1]

Salmos

8.3 ..... [1]

8.4-9 ..... [1]

103 ..... [1]

103.14 ..... [1]

104 ..... [1]

104.24 ..... [1], [2]

104.24,25 ..... [1], [2]

119.126 ..... [1]

139.8 ..... [1]

139.13 ..... [1]

139.13-15 ..... [1]

148.5,6 ..... [1]

19 ..... [1], [2]

19.1 ..... [1]

23.1-3 ..... [1]

33.6,9 ..... [1]

51.5; 58.3 ..... [1]

Provérbios

25.2 ..... [1]

Eclesiastes

1.9 ..... [1]

7.29 ..... [1], [2]

11.4 ..... [1]

Isaías

11.8,9 ..... [1]

14.3-23 ..... [1]

37.36 ..... [1]

Jeremias

1.5 ..... [1]

Ezequiel

28.11-19 ..... [1]

Oseias

6.7 ..... [1], [2], [3]

Amós

7.1 ..... [1]

Zacarias

12.1 ..... [1]

NOVO TESTAMENTO

Mateus

1.1 ..... [1]

1.1-17 ..... [1]

1.18,20 ..... [1]

5.44,45,48; 6.26-30 ..... [1]

9.32,33 ..... [1]

10.28 ..... [1]

10.29,30 ..... [1], [2], [3]

12.22,23 ..... [1]

17.14-18 ..... [1]

19.4 ..... [1]

19.4-6 ..... [1], [2]

19.4,5 ..... [1], [2]

19.5 ..... [1]

19.8 ..... [1]

22.23-33 ..... [1]

23.35 ..... [1], [2], [3]

24.37,38 ..... [1], [2]

28 ..... [1]

28.20 ..... [1]

Marcos

4.31 ..... [1]

5.1-10 ..... [1]

5.11-13 ..... [1]

Lucas

1.34,35 ..... [1]

1.35-37 ..... [1]

3.23 ..... [1], [2]

3.23-28 ..... [1]

3.23-38 ..... [1], [2]

3.38 ..... [1], [2], [3], [4], [5]

11.51 ..... [1], [2]

13.1ss ..... [1]

13.10-13 ..... [1]

17.26,27 ..... [1], [2]

24 ..... [1]

João

1.3 ..... [1], [2], [3]

3.16 ..... [1], [2], [3]

8.12 ..... [1]

15.1 ..... [1]

20 e 21 ..... [1]

Atos dos Apóstolos

2.22 ..... [1]

2.23 ..... [1]

14.15-17 ..... [1]

17.24 ..... [1]

17.24,26,30,31 ..... [1]

17.26 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]

17.31 ..... [1]

23.6-10 ..... [1]

Romanos

1.18-20 ..... [1]

1.18-25 ..... [1]

1.18-32 ..... [1]

1.19-21 ..... [1]

1.19,20 ..... [1]

1.20 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]

4.17 ..... [1]

5 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

5.6-11 ..... [1]

5.12 ..... [1], [2], [3], [4], [5]

5.12-19 ..... [1]

5.12-21 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16]

5.12,14-17,19 ..... [1]

5.12,15-19 ..... [1]

5.12,15,17,19 ..... [1]

5.12,19 ..... [1]

5.13 ..... [1], [2], [3]

5.13,14 ..... [1], [2], [3], [4]

5.14 ..... [1], [2], [3], [4]

5.15 ..... [1], [2], [3]

5.15,17,19 ..... [1]

5.15,17,21 ..... [1]

5.16 ..... [1]

5.16-19 ..... [1]

5.16,18 ..... [1]

5.17 ..... [1], [2]

5.17-19 ..... [1]

5.17,18,21 ..... [1]

5.17,21 ..... [1]

5.18 ..... [1], [2]

5.18,19 ..... [1], [2], [3]

5.19 ..... [1], [2]

5.20 ..... [1]

5.21 ..... [1], [2], [3]

8.18-23 ..... [1]

8.18-24 ..... [1]

8.18-28 ..... [1]

8.19-22 ..... [1]

8.19-25 ..... [1]

8.21 ..... [1]

1Coríntios

1.22,23 ..... [1]

8.6 ..... [1]

11.8 ..... [1], [2], [3]

11.8,12 ..... [1]

11.8,9 ..... [1], [2]

11.9 ..... [1]

11.10 ..... [1]

11.11,12 ..... [1]

14.45a ..... [1]

15 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]

15.1 ..... [1]

15.1-11 ..... [1]

15.1-8 ..... [1]

15.12-34 ..... [1]

15.20-22 ..... [1]

15.20-22, 44-49 ..... [1]

15.20-22,44-49 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]

15.20,21,44-49 ..... [1]

15.21 ..... [1], [2]

15.21,22 ..... [1], [2], [3], [4], [5]

15.22 ..... [1], [2], [3], [4], [5]

15.22,45 ..... [1], [2]

15.22,45-48 ..... [1], [2]

15.26 ..... [1], [2]

15.35-58 ..... [1]

15.44-49 ..... [1], [2]

15.44b-49 ..... [1], [2]

15.45 ..... [1], [2], [3], [4], [5], [6]

15.47 ..... [1], [2]

15.47,45 ..... [1]

15.47,48 ..... [1]

15.47,48,49 ..... [1]

15.48 ..... [1]

15.48,49 ..... [1]

15.49 ..... [1], [2], [3]

15.54-57 ..... [1]

2Coríntios

10.3-5 ..... [1]

11 ..... [1], [2]

11.2,3 ..... [1]

11.3 ..... [1], [2], [3], [4]

11.13 ..... [1]

11.14,15 ..... [1]

11.15 ..... [1]

12.1-4 ..... [1]

12.12 ..... [1]

Efésios

1.11 ..... [1]

2.3 ..... [1]

5.5 ..... [1]

Colossenses

1.7 ..... [1]

1.16 ..... [1], [2]

1.17 ..... [1]

3.23 ..... [1]

1Timóteo

2 ..... [1]

2.1-15 ..... [1]

2.11-14 ..... [1], [2]

2.11-15 ..... [1]

2.12 ..... [1], [2]

2.13 ..... [1], [2]

2.13,14 ..... [1], [2], [3]

2.14 ..... [1], [2], [3]

3.2; 5.17 ..... [1]

4.3 ..... [1]

4.4 ..... [1]

2Timóteo

3.16 ..... [1]

Tito

1.9 ..... [1]

Hebreus

1.1,2 ..... [1]

1.2 ..... [1]

1.3 ..... [1], [2], [3]

4.4,10 ..... [1]

10.39 ..... [1]

11 ..... [1]

11.1-3 ..... [1]

11.1-40 ..... [1]

11.1-7 ..... [1]

11.2 ..... [1]

11.3 ..... [1]

11.15,16 ..... [1]

12.24 ..... [1]

Tiago

3.9 ..... [1]

3.11,12 ..... [1]

1Pedro

3.16 ..... [1]

3.20 ..... [1]

3.21 ..... [1]

2Pedro

2.1-3 ..... [1]

2.5 ..... [1]

2.9 ..... [1]

3.1-7 ..... [1]

3.5 ..... [1]

3.8 ..... [1]

3.16 ..... [1]

1João

3.12 ..... [1]

Judas

3 ..... [1]

3-16 ..... [1]

4 ..... [1]

5 ..... [1]

5-11 ..... [1]

7 ..... [1]

11 ..... [1], [2]

14 ..... [1], [2], [3], [4]

14 e 15 ..... [1], [2]

Apocalipse

4.11 ..... [1]

10.6 ..... [1]

21.4 ..... [1]

22.13 ..... [1]

OS APÓCRIFOS E A SEPTUAGINTA

Eclesiástico

38.1-15 ..... [1]

44.1—50.21 ..... [1]

1Macabeus

2.51-60 ..... [1]

2Macabeus

16.20ss ..... [1]

18.11ss ..... [1]

PSEUDEPÍGRAFOS DO ANTIGO TESTAMENTO

1Enoque

1.9 ..... [1]