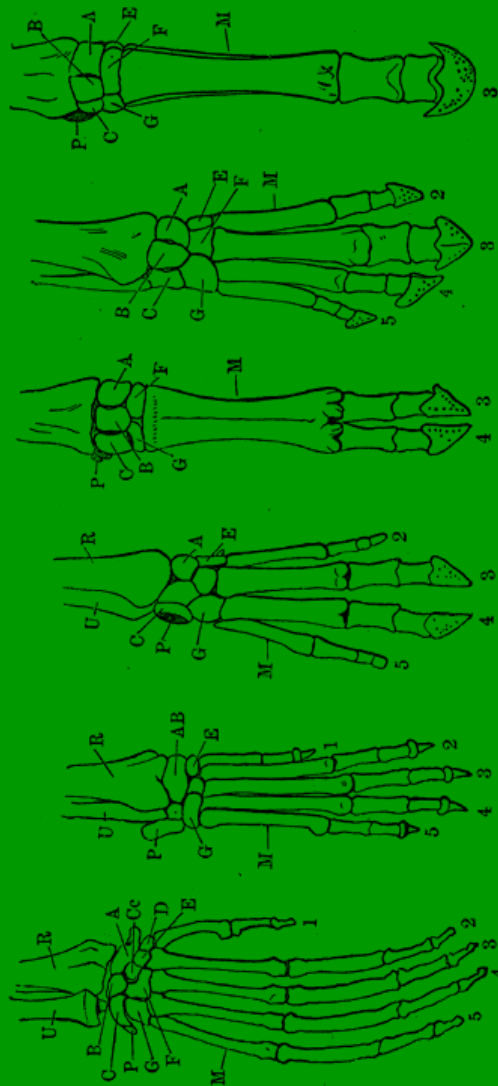


Filosofia da Biologia

Paulo C. Abrantes
e colaboradores



Filosofía de la Biología

Segunda Edição

Editora do PPGFIL-UFRRJ

Núcleo de Lógica e Filosofia da Ciência

nulfc.org

Organizador

Paulo C. Abrantes

FILOSOFIA DA BIOLOGIA

2ª edição
Seropédica, RJ
PPGFIL-UFRRJ
2018

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ

Reitor: Ricardo Berbara

Vice-Reitor: Luiz Carlos Oliveira Lima

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: Alexandre Fortes

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Filosofia: Affonso Henrique Vieira da Costa

EDITORA DO PPGFIL-UFRRJ



www.editorappgfilufrj.org

Editor-chefe: Cristiane Almeida de Azevedo

Editor adjunto: Francisco José Dias de Moraes

Comitê Editorial

Affonso Henrique Costa

Alessandro Bandeira Duarte

Danilo Bilate

José Nicolao Julião

Renato Valois

Walter Valdevino Oliveira Silva

Conselho Editorial

Abilio Azambuja Rodrigues Filho (UFMG)

Antônio Augusto Passos Videira (UERJ)

Arley Ramos Moreno (Unicamp)

Domenico M. Fazio (Università del Salento – Itália)

Edgar de Brito Lyra Netto (PUC-RJ)

Eduardo Brandão (USP)

Ernani Pinheiro Chaves (UFPA)

Evandro Barbosa (UFPE)

Fernando José de Santoro Moreira (UFRJ)

Gilvan Luiz Fogel (UFRJ)

Guido Antônio de Almeida (PPGLM-UFRJ / PRO-NEX-CNPq)

Helder Buenos Aires de Carvalho (UFPI)

Julio Cesar Ramos Esteves (UENF)

Luisa Severo Buarque de Holanda (PUC-RJ)

Marco Antonio Caron Ruffino (UNICAMP)

Marco Antonio Valentim (UFPR)

Marcos Fanton (UFPE)

Maria Aparecida de Paiva Montenegro (UFCE)

Maria Lucia Mello e Oliveira Cacciola (USP)

Markus Figueira da Silva (UFRN)

Pedro Sússekind Viveiros de Castro (UFF)

Rodrigo Antonio de Paiva Duarte (UFMG)

Tiegue Vieira Rodrigues (UFMT)

Walter Gomide do Nascimento Junior (UFMT)

Editores: Alessandro Duarte e Robinson Guitarrari

Revisão: Alessandro Duarte e Robinson Guitarrari

Diagramação: Alessandro Duarte e Robinson Guitarrari

Foto na capa: Meyers Konversionlexikon (1888), retirada do wikipedia <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Handskelett_MK1888.png>

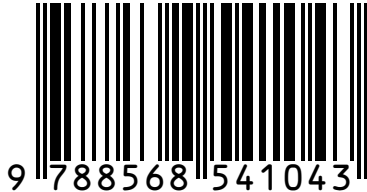
Filosofia da biologia [recurso eletrônico] / Paulo C. Abrantes (Org.) – Seropédica, RJ: PPGFIL-UFRRJ, 2018.

662 p.

ISBN 978-85-68541-04-3

1. Filosofia da biologia. 2. Darwinismo . 3. Cultura, comportamento e evolução. 4. Evolução e desenvolvimento. I. Título. II. Abrantes, Paulo C.

ISBN 978-85-68541-04-3



Creative Commons 2018 Editora do PPGFIL - UFRRJ

Este trabalho está licenciado sob a Licença Creative Commons - Atribuição Não Comercial Sem Derivações 4.0 Internacional.

Software Livre

Este livro foi produzido com os seguintes programas livres: L^AT_EX 2_ε (<https://latex-project.org/ftp.html>), LyX (<https://www.lyx.org/>) e Scribus (<https://www.scribus.net/>).

INTRODUÇÃO: O QUE É FILOSOFIA DA BIOLOGIA?

Paulo C. Abrantes
Universidade de Brasília

O objetivo desta *Introdução* é caracterizar a filosofia da biologia como área de investigação autônoma, tomando como exemplos, sobretudo, os problemas com que lidam os diversos colaboradores deste livro e as estratégias que utilizam para resolvê-los. Não pretendemos, no que se segue, indicar de forma exaustiva os tópicos abordados nos vários capítulos, mas fazer referências seletivas a eles à medida que ilustrem algum tipo de investigação filosófica acerca da biologia.

1 A emergência da filosofia da biologia

Pode-se dizer que a filosofia da ciência — enquanto área especializada da filosofia e com um foco mais restrito do que a teoria (geral) do conhecimento — estava constituindo-se na primeira metade do séc. XIX. Efetivamente, datam dessa época os trabalhos seminais de J. Herschel, W. Whewell e J. S. Mill.¹ A filosofia da ciência atingiu o ápice da sua produtividade e reconhecimento no séc. XX, quando se institucionalizou efetivamente. Desde os seus primórdios, e em particular no desenvolvimento do programa do empirismo lógico, pode-se dizer que a filosofia da ciência foi marcada pelo modelo da física, que colocaria os problemas filosóficos supostamente fundamentais e comuns a todas as ciências.

A filosofia da biologia, vista como uma subárea da filosofia da ciência, só se constituiu e se tornou (relativamente) autônoma nas últimas décadas do século XX, sobretudo, nos países anglo-saxônicos.² Podemos assinalar os anos 70 como um marco.³ Nessa década,

¹ Ver Abrantes (2008). Pode-se recuar um pouco mais no tempo e defender que o primeiro texto de filosofia da ciência, propriamente dito, tenha sido o “Discurso Preliminar” à *Encyclopédie*, escrito por d’Alembert e datando de 1751. Não temos, evidentemente, que nos comprometer com uma data ou com uma única obra *fundadora*. O propósito aqui é balizar os primórdios de um tipo mais circunscrito de investigação filosófica, a respeito do conhecimento *científico*.

² Segundo Gayon (2009), a expressão ‘filosofia da biologia’ teria sido cunhada por Whewell em 1840. Comte empregou, mais ou menos na mesma época, a expressão ‘filosofia biológica’. Essas expressões já surgiram com as marcas de duas tradições muito diferentes no modo de conceber a relação entre a filosofia e a ciência, de que falaremos adiante.

³ É significativo que D. Hull, em um artigo publicado em 1969, tenha sido impiedoso na avaliação do que até então se fizera sob a rubrica de ‘filosofia da biologia’ (restringindo-se a publicações em inglês). Ele assinala que as poucas exceções de trabalhos escritos por filósofos — que reconhece poderiam ter

alguns filósofos da ciência passaram a dedicar-se, especificamente, a uma reflexão sobre a biologia (embora sua formação ainda tivesse como referência a tradição formalista e reconstrutivista do empirismo lógico, por mais abalada que estivesse pelas críticas que lhe foram feitas, notadamente intensificadas nos anos 1950 e 1960).

Os primeiros livros introdutórios de filosofia da biologia surgiram, justamente, nessa época. Isso é um bom indicador de que uma área está se delimitando. Destaco o de D. Hull, *The philosophy of biological science*, datado de 1974, porque este foi, ao meu conhecimento, o primeiro texto introdutório nessa área, e com uma abrangência mínima, traduzido para o português. M. Ruse publicara a sua própria introdução em 1973.

Data também dessa época a coletânea de Ayala e Dobzhansky (1974), que reuniu os trabalhos de filósofos, biólogos e psicólogos, entre outros especialistas, apresentados em um Congresso dedicado ao tema do reducionismo. Este tema sempre foi caro aos filósofos da ciência e diz respeito à possibilidade de se reduzir descrições em um nível (propostas por uma ciência) a descrições em outro nível, que se considere ontologicamente mais básico ou fundamental (propostas por aquela mesma ciência ou por alguma outra). Nota-se, entretanto, uma preocupação nova em abordar o tema do reducionismo levando-se em conta um conhecimento atualizado em biologia, e não de modo genérico e com motivações estranhas à própria prática científica. Começou-se por distinguir tipos diferentes de redução (ontológica, de teorias etc.), como já faz Ayala na Introdução que preparou à supra-citada obra. O estudo de caso escolhido foi o da redução da genética mendeliana à genética molecular, que se tornou clássico na área, e a nova geração de filósofos da biologia aplicou a ele as ferramentas herdadas da filosofia geral da ciência (GRIFFITHS, 2008).

O tópico da redução não poderia, portanto, estar ausente deste livro: Martínez, no cap. 1 (texto A), o retoma à luz dos desdobramentos ocorridos desde então.

Nos anos 80, começou a ser publicado o primeiro periódico especializado em filosofia da biologia, *Biology & Philosophy*, e foi criada uma Sociedade com um caráter interdisciplinar, a *International Society for the History, Philosophy and Social Studies of Biology* (ISHPSSB), que abrigou a primeira geração de filósofos da biologia (HULL, 2008).

Estes são, usualmente, considerados marcos da maturidade e institucionalização de uma disciplina. A quinta reunião da ISHPSSB, de 1999, realizada em Oaxaca, México, foi uma clara demonstração de que estava se formando, na América Latina, um grupo de filósofos da biologia. O periódico *Ludus Vitalis* (o jogo da vida), fundado em 1994 também no México, abriu espaço para uma discussão de diferentes aspectos da história e filosofia das ciências da vida.

A coletânea de Sober, *Conceptual Issues in Evolutionary Biology*, publicada em 1984, e que já está em sua terceira edição, reflete uma tendência, que se verificou na emergente

contribuído para os problemas que os biólogos então enfrentavam —, permaneceram desconhecidos por uma falha na comunicação: esses filósofos usavam uma linguagem formal, então bastante comum em filosofia da ciência, mas que era estranha aos biólogos.

filosofia da biologia, de voltar-se para a teoria da evolução, que consumiu boa parte dos esforços da comunidade que estava se formando. Mais recentemente, outras áreas da biologia passaram a mobilizar a investigação dos filósofos, diminuindo um desequilíbrio que se havia instalado. Esta inflexão reflete-se, por exemplo, na tentativa de promover uma síntese entre a biologia evolutiva e a biologia do desenvolvimento, assunto a que se dedica Caponi, no cap. 9 deste livro (e que comparece também nas discussões desenvolvidas em outros capítulos).

É relevante assinalar, além disso, que os tópicos a que se dedicaram os filósofos da biologia tiveram um caráter nitidamente teórico e não aplicado. Por exemplo, a temática em bioética, tão explorada atualmente, esteve pouco representada nessa área.⁴ Não há nada de forçoso nessa tendência: a filosofia é suficientemente ampla em sua abrangência temática, e diversa em seus enfoques, podendo abrigar interesses que vão dos mais teóricos aos mais aplicados. De todo modo, essa orientação teórica tem marcado a filosofia da biologia e reflete-se na escolha das temáticas exploradas no presente livro, que não está voltado para questões aplicadas. Privilegiamos nele as dimensões metafísica, epistemológica e metodológica da pesquisa realizada no âmbito da biologia.

Após esse rápido panorama histórico, passaremos a tratar do lugar que ocupam diversos temas de filosofia da biologia, abordados em investigações realizadas neste livro, no registro de uma filosofia *geral* da ciência. Em seguida, nos voltaremos para tópicos que evidenciam o status *especial* da filosofia da biologia.

2 Filosofia geral da ciência

A filosofia, desde as suas mais remotas origens, tem levantado questões que foram sendo, gradualmente, distinguidas em diferentes categorias (embora mantenham-se, em grande medida, interdependentes): metafísicas, epistemológicas, metodológicas, éticas, relativas à linguagem, relativas a conceitos, etc.

Em princípio, questões desses diversos tipos podem ser endereçadas à atividade científica, seus produtos e os modos como são pensados e representados. A ciência vem, de fato, suscitando a atenção dos filósofos desde que adquiriu uma autonomia (relativa) com respeito a esta última a partir, *grosso modo*, do séc. XVII (em algumas áreas, pelo menos). Inicialmente, os problemas foram, sobretudo, de ordem *epistemológica* e *metodológica*: que tipo de conhecimento é produzido no âmbito das ciências e quais as suas credenciais? Que métodos são empregados pelos cientistas e como podem gerar crenças (aproximadamente) verdadeiras a respeito do mundo ou, pelo menos, mostrarem-se eficazes em intervir nele?

As ciências dão margem, além disso, a indagações de ordem *metafísica*: qual a imagem de natureza desenhada pelo conhecimento produzido por elas? Seria essa imagem

⁴ A esse respeito, é interessante o depoimento de Grene (1999).

compatível com a que se depreende da investigação filosófica e do senso comum? Recentemente, as questões metafísicas vêm sendo retomadas, após um período em que foram relegadas a segundo plano pelos filósofos da ciência — chegando mesmo a ser rejeitadas, sobretudo na tradição do empirismo lógico, em favor de questões epistemológicas, metodológicas e relativas à linguagem.

Várias correntes da filosofia contemporânea da ciência comprometeram-se com a ideia de que há algo comum a todas as modalidades de conhecimento científico, nas diversas áreas. Isso traduz uma preocupação com a unidade e com a generalidade, que é marcante desde os primórdios da filosofia. Dentro dessa concepção, o filósofo é aquele que busca uma essência comum a coisas que são, à primeira vista, diversas. O projeto de uma filosofia *geral* da ciência é uma manifestação dessa preocupação, embora o objeto não seja, no caso, o mundo físico (entendido de modo amplo) mas o conhecimento a respeito desse mundo.⁵

Essa maneira de conceber a tarefa de uma filosofia da ciência foi representada, exemplarmente, pelo empirismo lógico, que tornou-se a escola hegemônica nessa área, ao menos no mundo anglo-saxônico, durante a primeira metade do século XX.

O filósofo da ciência pode perguntar-se a respeito do que seria comum a todas as ciências — que se diversificaram cada vez mais ao longo dessa história, relativamente curta, de alguns poucos séculos —, ou então focar em questões endereçadas a uma ciência particular, como a biologia. Podemos distinguir, portanto, uma filosofia *geral* da ciência de filosofias *especiais* das ciências: a filosofia da biologia, a filosofia da física, a filosofia da psicologia, etc.⁶

É sugestivo que um dos primeiros auto-proclamados ‘filósofos da biologia’, D. Hull, tenha se perguntado, em seu já citado livro introdutório dos anos 70: “... existe uma única filosofia da ciência aplicável a todas as áreas da ciência natural ou há várias filosofias da ciência, cada uma delas adequada ao seu próprio domínio?” (1975, p. 13). Com base na distinção entre os chamados ‘contexto de descoberta’ e ‘contexto de justificação’, bem aceita à época sobretudo na tradição do empirismo lógico, Hull respondeu que a

⁵ A ciência herdou da filosofia essa busca de uma unidade fundamental: a hipótese atômica é modelar nesse sentido, e os projetos de unificação na física contemporânea podem ser vistos como estando em continuidade com esse objetivo. Mas o cientista é, de modo geral, mais atento ao que é particular e diverso. Isso se reflete nas investigações a respeito da própria ciência: as chamadas ‘ciências da ciência’ – a história da ciência e a sociologia da ciência, para citar somente algumas – são voltadas para a descrição (e, eventualmente, para a explicação) do que é particular a diferentes períodos históricos e/ou a diferentes comunidades científicas. O viés filosófico é distinto, marcado não somente pela busca de generalidade, em um nível mais abstrato de descrição, mas também pelo seu caráter normativo. A respeito de uma articulação possível entre os projetos explicativo e judicativo, ver a seção sobre ética evolucionista desta *Introdução*.

⁶ Há quem prefira uma outra terminologia, distinguindo uma filosofia da ciência de caráter “fundacional” e outra de caráter “aplicado”. A primeira abordaria “questões gerais acerca do conhecimento científico, dos conceitos e categorias científicas, e da linguagem científica”. A última se voltaria para “tópicos a respeito das descobertas, conceitos e métodos de ciências particulares”. Boyd, Gaspar & Trout (1991, p. 3) sugerem, ademais, que a primazia das preocupações fundacionais “reflete uma predileção filosófica pela abstração e generalidade”, defendendo que foram os empiristas lógicos que, de fato, criaram no século XX a disciplina e deram a ela esse caráter.

filosofia da ciência tem por objeto os procedimentos adotados neste último contexto, e que seriam comuns a todas as ciências, constituindo-se em uma genuína lógica da justificação.⁷

Encontramos na filosofia correntes que se contrapõem a essa tendência unificadora e normativa na reflexão filosófica sobre as ciências. O reconhecimento do caráter especial de cada ciência revela uma postura distinta e, acreditamos, mais representativa do que se faz hoje em filosofia da ciência, do que aquilo que tipicamente se fez durante boa parte do séc. XX, em particular no mundo anglo-saxônico. Há, de fato, diferenças nas tradições de diferentes países, ou comunidades, no modo de encararem o trabalho filosófico sobre as ciências, e que podem ser bastante significativas. Por exemplo, a chamada 'epistemologia histórica' francesa sempre representou uma orientação mais atenta à diversidade das ciências. Essa orientação não estabeleceu, tampouco, uma separação rígida entre o trabalho filosófico e o trabalho historiográfico, como foi o caso com o empirismo lógico.⁸

2.1 Esclarecimento de conceitos metacientíficos

O esclarecimento de conceitos é, tradicionalmente, considerado uma das principais tarefas filosóficas. No caso da filosofia da ciência, esse esclarecimento pode voltar-se tanto para conceitos que se referem a entidades, propriedades e processos no mundo — como os conceitos de 'átomo', 'onda', 'gene', 'aptidão', 'evolução' etc. —, quanto para conceitos *metacientíficos* que têm por objeto os tipos de representação de conhecimento configurados no discurso científico de modo geral, ou que se referem aos procedimentos empregados para gerar essas representações e submetê-las à prova. Exemplos desses conceitos são os de 'teoria', 'lei', 'explicação', 'confirmação' etc.

O objetivo dessa atividade filosófica é tornar tais conceitos mais precisos — eventualmente, pela reconstrução de elementos do discurso científico em termos de alguma outra linguagem, privilegiada por razões filosóficas — ou mesmo integrá-los no âmbito de teorias genuinamente filosóficas.

Nesta seção, privilegiaremos os conceitos metacientíficos e, a partir da próxima, trataremos do esclarecimento de conceitos utilizados pelos biólogos para descrever e explicar os fenômenos nas suas respectivas áreas.

⁷ As posições de Hull defendidas nesse livro foram ultrapassadas pelos desenvolvimentos por que passou a filosofia da ciência desde então. Ele próprio tornou-se um crítico contundente do empirismo lógico, e isso foi crucial para que a filosofia da biologia se constituísse como uma sub-área autônoma da filosofia da ciência.

⁸ Ver Gayon (2009). O trabalho de Caponi para este livro é o que mais nitidamente se situa nessa tradição, estabelecendo uma relação estreita entre história e epistemologia (filosofia das ciências). Vários outros capítulos deste livro fazem, igualmente, uso abundante de referências à história da biologia, embora enfoquem tópicos centrais do debate contemporâneo em filosofia da biologia. Não caberia abordar aqui as nuances da discussão a respeito da interdependência entre história e filosofia da ciência. Ver, a esse respeito, Abrantes (2002, 2006b).

Os filósofos da ciência preocupados em encontrar uma essência do que seja científico, em buscar uma unidade na diversidade de discursos e práticas científicas, tradicionalmente fizeram-se perguntas como: as modalidades de representação do conhecimento em cada uma das ciências — leis, teorias, modelos etc. —, têm as mesmas características das que se apresentam em física? Quais os objetos de que tratam, ou a que se referem essas representações (por exemplo, observáveis ou não observáveis; particulares ou propriedades/tipos)? As explicações propostas em ciências diferentes, como a física e a biologia, são do mesmo tipo e têm a mesma estrutura formal? As diversas ciências se utilizam dos mesmos métodos, e se pautam pelos mesmos valores cognitivos (empregados para aceitar ou rejeitar teorias científicas)? As linguagens empregadas pelas diversas ciências poderiam ser traduzidas em termos de uma linguagem única, por exemplo,, a linguagem da física (usualmente denominada ‘linguagem fisicalista’)?

Muitos filósofos da ciência, mesmo nos países anglo-saxônicos, passaram a responder negativamente a essas perguntas, sobretudo, nas últimas décadas. Por exemplo, com respeito à primeira, questionaram se leis, e mesmo teorias, seriam tão prevalentes em outras ciências quanto o são em física, e se teriam as mesmas características (sintáticas, semânticas etc.), ou desempenhariam as mesmas funções. Cientistas de áreas que não a física fizeram coro com os que contestavam que houvesse leis genuínas nessas ciências. O biólogo Mayr é conhecido por defender uma posição desse tipo em seu livro de 1982.

Muitos filósofos defendem uma postura pragmática, de respeito à diversidade de modos de representar o conhecimento que, nas várias ciências, desempenham as funções explicativa, preditiva, etc. que, tradicionalmente, foram associadas às leis. As posições dos filósofos variam muito a esse respeito, e é de se esperar que essa diversidade se manifeste neste livro. Martínez, no cap. 1 (texto A), aborda o tópico da representação do conhecimento em biologia, entre outros, e discute as dificuldades levantadas por vários filósofos com respeito à noção de lei como base para a explicação nesta ciência.

As discussões que encontramos no cap. 2 (texto B), escrito por Lorenzano, são relevantes no contexto dessa controvérsia. Nessa medida, inserem-se no contexto mais geral de uma filosofia da ciência, voltadas que estão para o esclarecimento de conceitos metacientíficos e para a reconstrução de produtos da pesquisa científica, tendo em vista uma aplicação desses procedimentos à biologia. Lorenzano propõe-se a fazer uma “análise filosófica das teorias científicas, de sua natureza e funcionamento” (p. 466). Com esse objetivo, apresenta a concepção *clássica* da estrutura de teorias — usualmente vinculada ao programa dos empiristas lógicos —, e a concepção *semântica* (em suas várias versões), centrada na noção de modelo e não na de enunciado. Lorenzano deixa claro que tanto a concepção dita ‘clássica’, quanto a dita ‘semântica’, são metateorias, ou seja, propostas de reconstrução *filosófica* das teorias científicas (e não uma singular descrição do modo como estas se apresentam na prática científica). Ele se serve de uma metateoria estruturalista (que constitui uma modalidade da concepção semântica) para argumentar que a situação em biologia, no tocante à existência de leis e teorias, e à

estrutura das mesmas, não é tão diferente daquela presente em ciências como a física, em contraposição ao que pensam filósofos como Mitchel, ou biólogos como Mayr. E ilustra isso com o caso da genética clássica de populações.

Nas próximas seções, faremos breves comentários sobre outros assuntos abordados, tradicionalmente, no âmbito de uma filosofia geral da ciência.

2.2 Explicação científica

Um deles diz respeito à natureza da explicação científica. Lorenzano e Martínez, em suas contribuições para este livro, mencionam a concepção nomológico-dedutiva de explicação, proposta por Hempel entre outros, na tradição do empirismo lógico, em uma tentativa de tratar, de modo unificado, as explicações propostas nas diversas ciências. Martínez, em sua contribuição para este livro, apresenta essa concepção e a situa nas discussões dos empiristas lógicos a respeito da redução de teorias. Como os enunciados nomológicos constituem um dos elementos das explicações — reconstruídas como argumentos de acordo com a referida concepção —, o esclarecimento do conceito de lei e a explicitação dos critérios para que um enunciado se habilite a ser considerado uma lei, são problemas centrais. Este, como vimos, é um dos temas sobre os quais se detém Lorenzano no cap. 2 (texto B).

Do mesmo modo como se discute se existem as mesmas modalidades de representação do conhecimento em todas as ciências (destacando-se as leis e teorias), é igualmente controverso se um único modelo formal pode capturar o que haveria de comum às explicações propostas nesses âmbitos. Explicações funcionais e históricas têm, por exemplo, um lugar central em biologia, mas não em outras áreas das ciências físicas. É preciso discutir como tais tipos de explicações se distinguem das que usualmente encontramos em ciências como a física, por exemplo, ou se, ao contrário, aquelas podem ser reduzidas a estas.

2.3 Redução

Este é, de fato, um problema filosófico sobre o qual debruçaram-se várias gerações de filósofos da ciência. Eles distinguiram diferentes tipos de redução e propuseram modelos para formalizar as reduções que, supostamente, foram realizadas ao longo da história da ciência.⁹

No empirismo lógico, importava sobremaneira dar um tratamento formal à redução entre teorias, em termos que se prestassem à análise filosófica como concebida por essa tradição, e aos objetivos fundacionalistas que perseguiram. Para efetivar tais reduções, são fundamentais os resultados obtidos em décadas de investigação sobre a estrutura

⁹ Um exemplo sempre citado de redução, que teria sido efetivada no séc. XIX, é a da termodinâmica à teoria cinética dos gases, mas o seu êxito é duvidoso.

das teorias científicas, e sobre as relações entre diferentes tipos e níveis de linguagem, um tema central tratado por Lorenzano em sua contribuição para este livro.

Há que se destacar, nesse contexto, a contribuição seminal de E. Nagel, que ainda se insere no programa do empirismo lógico. Martínez, no cap. 1 (texto A), a inclui na categoria de um *reduccionismo explicativo* e a distingue de uma modalidade alternativa que tem sido objeto de investigação filosófica recente, conhecida como *mecanicismo*. O tópico da redução, dependendo de como é tratado, pode ter implicações metafísicas e metodológicas complexas, exploradas por Martínez. Haveria um nível fundamental de realidade para o qual se devam voltar as nossas práticas explicativas e que deva ser primariamente investigado pelos nossos métodos?

As diversas apostas reducionistas (Martínez distingue três) têm em comum um compromisso com a tese de que há algo que unifica as várias ciências. Ele defende que se abandone essa meta em todos os planos: metodológico, epistêmico e metafísico. Em lugar disso, propõe que se encare o reduccionismo como, na verdade, um conjunto de estratégias que, em muitas áreas, tiveram um sucesso inequívoco. Elas contribuíram para promover o fim último do progresso científico, e determinados fins intermediários, como o de promover valores sociais. Essas estratégias devem ser encaradas, entretanto, como provisórias, uma vez que podem ser modificadas, abandonadas etc. Para respaldar essas teses, Martínez argumenta que as nossas representações de uma suposta realidade objetiva são tributárias dos valores implícitos nas práticas científicas, bem como dos objetivos (sobretudo explicativo e preditivo, mas também voltados para aplicações técnicas) que buscam alcançar.¹⁰

3 A filosofia da biologia como filosofia especial

A importância que a biologia veio adquirindo nas últimas décadas reforçou a percepção de que é problemático o projeto de uma filosofia *geral* da ciência que tome como modelo uma ciência particular — seja ela a física ou qualquer outra —, e que se comprometa com a proposta de uma ciência unificada.¹¹ A especificidade dos problemas

¹⁰Martínez reconhece a influência de Wimsatt (2007) - um dos mais respeitados filósofos da biologia em atividade - em sua abordagem do tópico do reduccionismo. A ideia de encarar problemas filosóficos como problemas de engenharia social relaciona-se com o modo como Wimsatt descreve os agentes cognitivos como situados e limitados (e não idealizados, como usualmente supõe a tradição filosófica, inclusive na reflexão sobre a ciência): “Se olharmos para nós como seres cognitivo-biológico-sociais, veremos que nossas respostas aos problemas de adaptação em um mundo complexo são construções heurísticas. Na medida em que estas são produtos de processos seletivos, as dimensões biológica e cognitiva da nossa razão devem também ser heurísticas” (2007, p. 10). Martínez, aparentemente, não acompanha Wimsatt nesse tocante, e faz eco à crítica ao adaptacionismo, de que falaremos adiante, apontando para uma posição construtivista - um tema a que se dedicam Andrade e Martínez-Bohórquez no cap. 6 (texto E).

¹¹Esta reconstrução da história da filosofia da ciência retrata, na verdade, a situação nos países anglo-saxônicos e, em larga medida, não vale para países como a França, por exemplo. Pelo menos desde A. Comte, no séc. XIX, existe neste país uma tradição que valoriza os problemas filosóficos particulares postos em evidência em cada uma das ciências (ver a nota 8).

filosóficos sugeridos por cada uma das ciências, forçou a filosofia da ciência a ser mais plural e menos pretensiosa em sua ambição universalista e normativa.¹²

Uma filosofia *especial* da biologia deve abordar não somente os conceitos metacientíficos relevantes — como o conceito de ‘lei’, e que foram, como vimos, tradicionalmente objeto de uma filosofia *geral* da ciência —, mas também os conceitos utilizados no âmbito dessa ciência particular.¹³

A resolução de *problemas conceituais* é, de fato, crucial em certos momentos da atividade científica, e os filósofos têm dado contribuições significativas nesse tocante. Destacaremos, a seguir, alguns desses problemas que se colocam em biologia. Não há pretensão, aqui, de discutí-los aprofundadamente — o que é feito nos vários capítulos deste livro —, mas simplesmente de exemplificar o caráter de uma investigação filosófica dessa natureza.

Também mostraremos como o enfrentamento de problemas conceituais suscita, usualmente, questões concernentes às implicações metafísicas das teorias em biologia, bem como questões metodológicas relativas, por exemplo, à aceitabilidade de hipóteses.¹⁴

3.1 Função biológica

Um exemplo de problema conceitual, intensamente discutido por filósofos da biologia nas últimas décadas, concerne ao conceito de *função*, que é objeto do cap. 3, escrito por Chediak. Esta discussão relaciona-se, diretamente, com um tópico caro aos filósofos desde a Antiguidade, que é o da teleologia em relação com processos naturais. Um tema central é, justamente, o da relação entre os conceitos de *função* e de *telos* (fim), com sérias implicações metafísicas.

Há uma resistência muito grande por parte, sobretudo, de biólogos — mas que se verifica igualmente entre filósofos — em aceitar que fins (ainda) possam estar associados

¹²Gayon (2009) refere-se a uma “virada regionalista”, por analogia com a “virada historicista” que ocorreu em filosofia da ciência a partir de meados do séc. XX, coincidindo com a quebra da hegemonia de que gozara o empirismo lógico. Ele avalia que a filosofia da biologia nos países anglo-saxônicos representa, tipicamente, essa virada regionalista, mas esta área não teria sido tocada pelo historicismo, mantendo-se fundamentalmente sistemática (ou, como prefere Gayon, “analítica”) em sua orientação. Isso não quer dizer que os filósofos da biologia não possam, além disso, se dedicar à história da biologia. Mas os filósofos dessa tradição entendem que a história e a filosofia são empreendimentos muito diferentes (ver nota 5).

¹³Ver Sterelny & Griffiths (1999, p. xi).

¹⁴Há escolas filosóficas que consideram o esclarecimento, análise ou explicação (*explication*) de conceitos como a tarefa filosófica por excelência, ou mesmo exclusiva, e a associam ao método de análise de significado ou de análise lógica. Não é o que defendemos aqui: há vários *tipos* de trabalho filosófico, e este é somente um deles, a despeito da hegemonia que a chamada ‘filosofia analítica’ gozou em certas comunidades e em determinadas épocas. Por outro lado, esse esclarecimento não tem que, necessariamente, empregar determinados métodos e ferramentas, como a lógica por exemplo; tampouco precisa comprometer-se com uma concepção particular a respeito do significado de certos elementos linguísticos. As questões de significado não podem, ademais, ser dissociadas de questões substantivas (compromissos teóricos, metafísicos e outros), o que vincula o esclarecimento conceitual a outros tipos de trabalho filosófico e científico. A implicação disso é que a questão a respeito da natureza da filosofia da biologia, que nos colocamos nesta *Introdução*, não pode ter uma resposta simples e unívoca!

a conceitos científicos, como o de função biológica, dada a longa influência da teologia natural no modo como se pensou, pelo menos até Darwin, o mundo da vida. A exemplo de Galileu, que mostrara como eliminar a referência a fins nas explicações dos fenômenos físicos, é comum se achar que a grande contribuição de Darwin foi a de levar esse projeto adiante e desbancar a teleologia no domínio das ciências da vida. Há, entretanto, quem defenda que ele não o fez e nem poderia ter feito.

Chediak levanta esta, entre outras questões, a respeito do conceito de função e que suscitam análises filosóficas: como funções distinguem-se de acidentes? Há um modo unívoco de se definir o conceito de função de modo a que possa aplicar-se tanto ao caso de artefatos (por exemplo, a *função* do relógio) quanto a traços e componentes de sistemas vivos (por exemplo, a *função* do sistema imunológico)? A explicação funcional constitui um tipo especial de explicação, distinto dos tipos usuais de explicação em ciências como a física (questão que já havíamos aventado), ou podem ser reduzidas uma à outra? Outro tópico discutido por Chediak diz respeito ao caráter normativo do conceito de função, que parece ser requerido para se poder distinguir função normal de disfunção.

Ela conclui o capítulo mostrando que é preciso reter diferentes concepções de função, como as propostas por Wright e por Cummins, para que se atendam aos usos que se faz desse conceito em biologia e em outras áreas. O pluralismo demonstra ser a posição mais adequada no enfrentamento desse problema, e veremos que esse também parece ser o caso no que diz respeito a outros problemas tratados neste livro.

A apresentação que Chediak faz da concepção etiológica de função, proposta por Wright, ilustra de modo exemplar o método filosófico de análise conceitual. Embora a fertilidade desse método seja contestada por muitos filósofos, em especial os de orientação naturalista, ele é, sem dúvida, um recurso que caracteriza uma certa concepção da natureza do trabalho filosófico (ver a nota 14). Há abordagens filosóficas, contudo, como a privilegiada por Millikan, que mostram a insuficiência desse método analítico e que inserem a noção de função em uma teoria ampla, na qual esta noção se relaciona com outras, permitindo, desse modo, enfrentar tanto problemas empíricos quanto conceituais.

3.2 Taxonomia e espécie biológica

Há diferentes concepções a respeito do caráter das classificações e cabe uma investigação dos seus pressupostos. Aqui, temos mais um exemplo de uma tarefa que é tipicamente filosófica, embora não exclusivamente. Os pressupostos podem ser de diversos tipos: imagens de natureza (ou pressupostos metafísicos/ontológicos) e imagens de ciência (ou pressupostos epistemológicos, metodológicos, axiológicos), dentre outros.¹⁵

¹⁵Sobre essas noções, ver Abrantes (2016).

Mencionamos, anteriormente, que a temática metafísica voltou ao centro da reflexão filosófica, com a perda de ímpeto da perspectiva neopositivista abraçada pelos empiristas lógicos. As classificações biológicas — que são objeto do cap. 5 (texto D), escrito por Pabón-Mora e Gonzáles —, dão margem a embates metafísicos dependendo da posição que se tome a respeito do seu status: elas são tentativas genuínas de representar uma ordem objetiva ou têm um caráter meramente convencional? Na última hipótese, a aceitabilidade das classificações se assentaria somente em considerações pragmáticas. No cerne desse confronto, que tem uma longa história, encontra-se a oposição entre realismo científico e posições não-realistas.¹⁶ Essas posturas filosóficas são também de grande relevância, como veremos, no tocante ao problema das unidades e níveis de seleção, tematizado por Santilli, no cap. 8 (texto F).

Pabón-Mora e Gonzáles argumentam que a adequação das classificações propostas para as entidades e processos que integram os sistemas biológicos, em seus vários níveis de organização, remete a discussões, muito abstratas, a respeito de concepções de causalidade. Eles distinguem, nesse contexto, uma concepção linear e uma concepção reticulada de causalidade.

Esses colaboradores mostram que as diferentes escolas em sistemática — a fenética, a cladística (ou filogenética) e a evolutiva — operam por sua vez com metodologias distintas. Segundo a fenética, por exemplo, as classificações devem tomar por base somente as relações de similaridade entre os organismos, envolvendo o maior número possível de características. Tal concepção representa uma ruptura importante em relação à taxonomia evolutiva, ao abdicar da ideia de que certas características seriam mais relevantes do que outras para a conformação de um grupo taxonômico. Em que medida estas metodologias traduzem diferentes imagens sobre a natureza das classificações e sobre as entidades a que se referem — os táxons (HULL, 1995)? Pabón-Mora e Gonzáles sublinham, além disso, os compromissos epistemológicos dessas várias correntes: o empirismo, por exemplo, é bastante evidente no modo como a fenética é defendida.

Os caps. 4 e 5 discutem, além disso, o impacto dessas diferenças programáticas sobre a discussão a respeito do que seja uma espécie biológica. Esse problema é metafísico por excelência: são as espécies classes, como tradicionalmente foram consideradas, ou são, na verdade, indivíduos? A noção de classe ou tipo natural (*natural kind*) é tematizada em um quadro com fortes tons realistas. Pode-se evitar essa discussão metafísica e defender que espécies não são reais, mas conceitos forjados pela mente com a finalidade de organizar o material empírico. Gonzáles, no cap. 4 (texto C), investiga essas várias respostas ao problema e pergunta-se — dada a proliferação de conceitos de espécie que se verificou no séc. XX —, se ainda cabe buscar um conceito único. Aqui, tanto

¹⁶O nominalismo é um exemplo de não-realismo, pois defende que só existem indivíduos. Agrupamentos de indivíduos (como propostas pelas classificações biológicas, por exemplo) seriam criações nossas — meros conceitos na mente ou formas do discurso — e teriam um valor meramente utilitário, pragmático, não tendo como referência qualquer entidade no mundo extra-mental ou extra-linguístico.

o monismo quanto o pluralismo têm seus defensores. Entretanto, mesmo entre os pluralistas há os que criticam a proliferação exagerada de conceitos de espécie biológica, na atualidade.

3.3 Pensamento tipológico e pensamento populacional

Gonzáles, ainda no cap. 4 (texto C), cita Sober como um dos proponentes, ao lado de Mayr, da dicotomia entre pensamento tipológico e pensamento populacional, enfatizando como a teoria darwinista da evolução promoveu uma nova metafísica, deslocando o foco das propriedades, supostamente essenciais, compartilhadas pelos organismos individuais, para as suas diferenças e o modo como estão representadas no plano populacional.

A noção de tipo esteve efetivamente associada à de essência em uma longa tradição que remonta a Platão. Sabemos que Darwin rejeitou o essencialismo, com implicações momentosas para o nosso entendimento das espécies biológicas e de sua evolução.

Martínez-Bohórquez e Andrade, no cap. 6 (texto E), explicitam os compromissos metafísicos dessas duas maneiras de encarar o mundo da vida e os processos que nele ocorrem: “... para o pensador populacional darwinista, os tipos não são reais, somente os indivíduos dissímeis e as populações que eles compõem (não há dois indivíduos idênticos no mundo). Pelo contrário, para o tipologista os tipos são reais, a variação não” (p. 567).

Esses colaboradores propõem-se, contudo, a superar essa dicotomia de modo a adequar a discussão aos desenvolvimentos recentes em biologia, em particular ao programa da chamada ‘evo-devo’, a que nos referiremos mais adiante. Eles defendem que o darwinismo mantém, na verdade, um compromisso com a noção de tipo, embora de caráter não essencialista. O tipo referir-se-ia, nesse novo contexto, a uma forma ou plano básico, compartilhado por organismos de várias espécies e herdada de um ancestral comum. O tipo resulta, portanto, de contingências históricas complexas, além da atuação de uma pluralidade de fatores causais:

... acreditamos que para entender de uma forma mais adequada a origem, desenvolvimento e evolução da forma orgânica é necessário fazer uma aproximação que envolva fatores seletivos, estruturais e históricos, uma vez que uma conjunção destes fatores foi a causa de cada uma das formas biológicas que surgiram em nosso planeta (p. 581).

Nesse contexto, Martínez-Bohórquez e Andrade apontam tentativas recentes, no contexto do darwinismo, de salvar a existência de classes naturais com base na noção de “essências históricas” (p. 571).

3.4 Adaptacionismo

Sepúlveda, Meyer e El-Hani tratam, no cap. 7, de uma das mais acirradas polêmicas em filosofia da biologia. Apesar do seu caráter eminentemente filosófico, como sublinharemos a seguir, seu estopim foi um artigo de dois biólogos, Gould & Lewontin, datado de 1979, e que se tornou um clássico.

O confronto de posições exigiu, efetivamente, que se esclarecesse o conceito de adaptação, entre outros, e que se justificasse as práticas explicativas ditas ‘adaptacionistas’. Diante das críticas feitas a tais práticas, houve quem defendesse o abandono, pura e simplesmente, daquele conceito; ou, de forma menos radical, a sua redefinição. Outros propuseram novos conceitos, como os de *exaptação* e de *aptação*, para delimitar o que julgavam estar em questão.

Distinguiu-se, no desenrolar desse debate, não somente diferentes tipos de *adaptacionismo* mas, também, nuances na posição rival, conhecida como *construtivismo*. Sepúlveda et al. discutem três variedades de adaptacionismo, empregando um referencial proposto por Godfrey-Smith: o empírico, o explanatório e o metodológico. Cada uma dessas variedades enfrenta problemas peculiares.¹⁷

Por exemplo, no caso do *adaptacionismo explanatório*, Sepúlveda et al. discutem se é justificável que se privilegie a “complexidade do *design*”¹⁸ como sendo “o problema central da biologia evolutiva” (p. 226). Uma justificativa, para ser considerada *científica*, não tem que ser estritamente empírica. Critérios lógicos e metafísicos estão envolvidos no caso em tela. Sepúlveda et al. identificam, por exemplo, o compromisso de alguns dos defensores do adaptacionismo explanatório com uma visão de mundo secular. É importante que tais compromissos sejam postos em evidência, afinal, a atividade científica desenvolve-se em um ambiente no qual se incluem concepções filosóficas de vários tipos (por exemplo, imagens de natureza e de ciência).

O *adaptacionismo empírico* é mais austero em seus critérios: trata-se de tentar decidir, em bases exclusivamente empíricas, a aceitabilidade das diferentes apostas explicativas (baseadas em seleção natural e em outros fatores: estruturais, históricos, deriva, etc.). Sepúlveda et al. mostram que isso não é fácil de realizar e, frequentemente, não pode ser feito, o que leva a se buscar outros critérios (ou valores cognitivos), como os de plausibilidade, valor heurístico etc.

O *adaptacionismo metodológico* pretende justificar-se em bases indutivas: o sucesso histórico da abordagem adaptacionista seria a sua credencial. Contudo, argumentos indutivos (sobretudo os de caráter histórico — metaindutivos portanto!) não são provas

¹⁷Uma tentativa análoga de distinguir variedades de *construtivismo* — uma postura que se apresenta como alternativa ao adaptacionismo — encontra-se em Godfrey-Smith (1998). Lewontin (2002) distingue, do mesmo modo, diferentes sentidos do termo ‘construção’.

¹⁸Nota do Editor: optamos por manter o termo em inglês *design* em vários dos capítulos por não encontramos um termo de consenso que se mostrasse equivalente em português. Algumas traduções aventadas foram: *projeto* e *desenho*. O leitor pode, se preferir, tomar como referência alguma dessas traduções, atentando, contudo, para o contexto dos problemas discutidos e os significados técnicos relevantes.

definitivas, e seus resultados podem sempre ser contestados à medida que surgem novas evidências.

Usualmente, o adaptacionismo é considerado uma posição funcionalista e foi, por isso, atacado por Gould e Lewontin, que apontaram os riscos de se privilegiar uma estratégia explicativa à exclusão de outras, *prima facie* plausíveis, com um caráter estruturalista. Funcionalismo e estruturalismo podem ser encarados, portanto, como balisamentos filosóficos fundamentais que distinguem programas de pesquisa científica (LAKATOS, 1978) e condicionam os métodos e valores (ou fins) adotados em cada um deles.

Sepúlveda et al. defendem que se deva evitar tais dicotomias que dominam o debate. A proposta desses colaboradores é que se assuma uma postura mais pragmática (eles não usam o termo, contudo) tendo como referência central os ganhos decorrentes de um pluralismo com respeito aos tipos de explicação. Ao pregarem essa atitude pluralista, impõe-se a tarefa de discutir os “desafios empíricos, teóricos e metodológicos” (p. 228) enfrentados por diversas estratégias explicativas, incluindo o adaptacionismo, que está no fulcro da controvérsia.

O funcionalismo e o estruturalismo são tematizados, na contribuição de Martínez-Bohórquez e Andrade para este livro, em um contexto um pouco diferente, mas relacionado com o anterior, que é o da dicotomia entre o pensamento populacional e o pensamento tipológico. Vimos acima que eles pregam, igualmente, a superação dessas dicotomias.

Além de requerer análises de conceitos presentes no discurso do biólogo evolutivo, como o de adaptação, o desenvolvimento dessa polêmica levantou questões metodológicas, típicas em filosofia da ciência — concernentes à testabilidade das explicações de corte adaptacionista. Um dos alvos das críticas foi as estorieta (*just-so stories*) adaptacionistas, propostas para explicar toda sorte de características dos organismos — relativas à forma e à função. A tese adaptacionista a respeito do poder explicativo da seleção natural (à exclusão de outros mecanismos) não seria testável; e as estorieta geradas com base nessa tese tampouco poderiam ser submetidas à prova empírica (SOBER, 2000, p. 124).

Wilson e Sober (1994) apontam em outra direção, destacando que as explicações adaptacionistas — ao dispensarem um conhecimento acerca dos detalhes dos mecanismos subjacentes (genéticos, fisiológicos, bioquímicos etc.) —, permitem uma visão unificada de processos que são muito diferentes nesses vários níveis. Esta é uma virtude sobretudo metodológica: “O programa adaptacionista é valioso, mesmo se as suas predições se mostrarem falseadas. Se nós conhecemos as características que os organismos teriam se a seleção natural fosse a única influência nas trajetórias evolutivas, então desvios constatados relativamente a essas características constituem evidência de que fatores outros que a seleção natural tiveram um papel significativo (WILSON; SOBER, 1994, p. 588).

Sabemos que a falseabilidade foi proposta por vários filósofos como o critério básico de cientificidade. Sepúlveda et al. argumentam que não basta propor narrativas plausíveis sobre a evolução dos organismos (que se ajustem, em princípio, aos requisitos de um processo como o de seleção natural). Requer-se, ademais, um crivo que aponte a narrativa que tenha mais sustentação empírica. A adequação empírica seria, portanto, o valor cognitivo fundamental, embora, como assinalamos acima, frequentemente este valor não seja aplicável pela insuficiência de observações e resultados experimentais. Nesse contexto, os posicionamentos filosóficos (axiológicos e outros) ganham relevo, e podem vir a ser decisivos para orientar a própria atividade científica.

3.5 Níveis e unidades de seleção

Este é um problema que continua mobilizando tanto filósofos quanto biólogos —, e recebe um tratamento detalhado no cap. 8 (texto F), escrito por Santilli, que ressalta a sua dimensão conceitual, e não somente empírica: “A identificação de unidades de seleção requer tanto análise conceitual — para se convencionar o que se entende por grupo — como trabalho empírico, de examinar caso a caso” (p. 599).

Um aspecto central do debate que se instalou em torno desse tópico consiste na atribuição de realidade (ou não) a uma unidade de seleção, isto é, aos processos causais em que, supostamente, estaria envolvida. Santilli ressalta como isso evoca a persistente disputa entre as posturas realistas e não-realistas (sejam elas convencionalistas ou instrumentalistas), que já havíamos destacado acima. Uma evidência clara disso é o que afirma o filósofo E. Sober (1993) a respeito do que seria a temática central de um dos seus livros, que aborda esse debate:

... é sobre miragens. É sobre um conjunto de problemas conceituais que impediram que se atingisse a clareza na teoria evolutiva (...) Distinguir realidade da ilusão é um empreendimento caracteristicamente filosófico. Também acontece de ser parte da atividade corrente da própria ciência.¹⁹

Santilli destaca a importância filosófica do clássico de G. Williams, *Adaptation and natural selection*, publicado em 1966, onde ele apresenta uma série de argumentos contra a tese de que há seleção no nível de grupo e, conseqüentemente, adaptações relativas a grupos. Williams envolve-se, de fato, com o que chama de “dificuldades semânticas” (*apud* SOBER, 1995, p. 126), e propõe-se a resolvê-las com uma análise dos conceitos de *adaptação* e de *seleção*, e de sua aplicabilidade a diferentes níveis.

Santilli aponta para o caráter “oneroso, ou teoricamente custoso” (p. 592) do conceito de adaptação, segundo Williams. Efetivamente, na tentativa de evitar “distrações desnecessárias” e desenvolver uma “ciência rigorosa para analisar a adaptação”, Williams propõe uma regra básica ou doutrina, associada a um princípio de parcimônia: “...

¹⁹Sober (1993, p. 1- 2). Todas as traduções são livres, salvo indicação em contrário.

Ao tentar explicar a adaptação, deve-se assumir a adequação da forma mais simples de seleção natural, a de alelos alternativos em populações Mendelianas, a menos que a evidência claramente mostre que essa teoria não é suficiente ...” (WILLIAMS *apud* SOBER, 1995, p. 121).

A aptidão de um grupo seria, então, uma “miragem” (termo usado por Sober), um mero “reflexo” das aptidões dos indivíduos situados em níveis inferiores de organização, estas sim reais. Embora este filósofo, em última análise, não acompanhe Williams nessa conclusão, ele aponta a importância deste último ter reconhecido um problema *filosófico* em biologia evolutiva:

... um problema fundacional, e não um problema estreito e técnico. É necessário esclarecer os conceitos de aptidão, seleção e adaptação para se poder pensar de forma apropriada sobre as unidades de seleção (SOBER, 1995, p. 5).

Williams teria, contudo, sucumbido a uma outra miragem — continua Sober —, a da seleção gênica (Ibid. id.) que, ao apelar para o princípio de parcimônia, levou-o a localizar a unidade de seleção no nível mais baixo. Williams defende, de fato, o chamado ‘ponto de vista do gene’ (ou ‘gênico’), que é examinado detidamente por Santilli no cap. 8 (texto F).

Dawkins irá popularizar e radicalizar essa perspectiva em *O gene egoísta* (1976). Que vantagens (científicas e/ou filosóficas) o ponto de vista do gene possui com respeito a outros pontos de vista, que apontam para a existência de diversas unidades e níveis de seleção? Usualmente, entende-se a posição de Williams e de Dawkins a respeito do nível apropriado de seleção como uma posição reducionista. Haveria que se investigar, no entanto, o tipo de redução envolvida e o que se pretende com essa estratégia (as considerações feitas por Martínez, no cap. 1 (texto A), são úteis para tanto).

A despeito de suas discordâncias, Sober avalia que Williams deu uma importante contribuição filosófica:

Porque as questões são fundacionais, há escopo considerável para questões que são de natureza filosófica. É impossível se pensar acerca da controvérsia em torno das unidades de seleção, a menos que se pense a respeito da causalidade, acaso, explicação e redução (SOBER, 1993, p. 5).

Nesta passagem, Sober aponta problemas filosóficos ainda mais gerais, que transcendem as fronteiras da biologia, e mesmo da filosofia da ciência, adentrando no território da metafísica.

Efetivamente, Santilli enfatiza, em sua contribuição para este livro, como estão sendo invocados diferentes critérios de individuação para se distinguir os níveis de seleção. Pabón-Mora e Gonzáles, no cap. 5 (texto D), tangenciam, a seu turno, o problema metafísico da individuação, no contexto da evolução dos genes:

... A unidade na evolução organísmica (a espécie) mantém-se um indivíduo, mas cada um dos milhares ou milhões de genes de um organismo também possuem sua própria individualidade e seu próprio destino evolutivo e, conseqüentemente, a seleção natural — ou qualquer outro fator com capacidade de modificar o destino evolutivo —, tem duas escalas de ação possíveis, mas independentes: a organísmica e a gênica. Portanto, inferir a evolução das linhagens de genes é uma tarefa muito mais complicada do que a dos próprios organismos dos quais fazem parte (p. 548).

Santilli sublinha, adicionalmente, a importância de se explicitar, com respeito ao problema das unidades de seleção, quais as “posições filosóficas” (p. 598) assumidas pelos vários protagonistas, que ela situa entre os extremos do monismo e do pluralismo. Vimos que posições análogas surgem quando filósofos se debruçam sobre a natureza das espécies biológicas, como indica Gonzáles em seu capítulo dedicado a este tópico. Chamamos a atenção para o fato de que em vários dos capítulos desse livro advoga-se uma postura pluralista (por oposição a uma monista), embora estejam voltados para diferentes temáticas.

3.6 Seleção natural

A seleção natural foi descrita por Darwin em termos abstratos, já que ele não conhecia o mecanismo gerador das variações nas características dos seres vivos; tampouco tinha uma teoria correta a respeito de como se dá a herança dessas características. Embora isso possa ser visto como uma limitação da teoria darwinista, na verdade foi um dos seus trunfos, explicando que tenha podido resistir às vicissitudes da pesquisa e às críticas a que foi submetida por mais de 150 anos.

O caráter abstrato da seleção natural permitiu, por outro lado, que ela fosse aplicada a novos domínios de fenômenos e facilitou sua integração com outras teorias, como foi o caso da genética a partir do séc. XX. Santilli, no cap. 8 (texto F), destaca esse ponto, no contexto do tópico das unidades e níveis de seleção, e discute algumas propostas recentes de reformulação do mecanismo de seleção natural, como a de Lewontin, que estabelece, fundamentalmente, os princípios de variação fenotípica e de aptidão diferencial herdável. Dada a importância filosófica do tema, e não somente científica, mencionaremos a seguir outras tentativas nessa direção.

Hull propôs que se redescrevesse o processo selecionista em termos dos conceitos de ‘replicador’, ‘interagente’ e ‘linhagem’. Eles são definidos com base nos papéis (ou funções) causais que certas entidades, a serem identificadas em cada sistema particular, desempenham no processo. Trata-se, portanto, de uma alternativa funcionalista a abordagens como a de Lewontin. Na evolução biológica, como usualmente descrita, o gene, o organismo e a espécie podem ser vistos como instanciando aqueles papéis,

definidos de modo abstrato.²⁰ Hull (2001, p. 21) argumentou, inclusive, que se houver regularidades universais em biologia, elas devem ser encontradas nesse nível abstrato, e não no nível das descrições usualmente empregadas pelos biólogos.

A proposta de um “darwinismo universal”, formulada originalmente por Dawkins em 1983, pressupunha uma descrição do processo de seleção natural que pudesse aplicar-se a qualquer forma possível de vida. Segundo uma tal descrição abstrata, pode haver uma variedade de implementações materiais desse processo. Por exemplo, outras moléculas poderiam desempenhar o papel de replicador que, nas formas conhecidas de vida, é exercido pelo DNA.

Dennett (1995) e outros autores²¹ vão além, não restringindo aos seres vivos as aplicações possíveis desse mecanismo. Ele sustenta que a seleção natural é um algoritmo e, portanto, neutro com relação ao substrato material que o implementa. O substrato biológico (chamemo-lo assim) é um deles, mas esse algoritmo pode ser implementado, igualmente, em substratos não-biológicos, de modo a explicar a complexidade adaptativa, que usualmente toma a forma de projetos (*design*), como os que estão incorporados nos seres vivos. Podemos entrever, desse modo, complexidade adaptativa em sistemas fora do domínio biológico, e explicar sua evolução em termos selecionistas.²²

O interesse em se reformular de modo abstrato o mecanismo de seleção natural continua presente nos trabalhos de filósofos da biologia. Godfrey-Smith (2009) discute tanto as formulações do processo de seleção natural que considera “clássicas” (como a de Lewontin), quanto a abordagem em termos de replicadores. Ele critica esta última argumentando que não é preciso haver entidades que se repliquem com alta fidelidade para que ocorra um processo evolutivo. Com base nisso, ele argumenta que a abordagem em termos de replicadores é, de fato, um caso especial da abordagem clássica: aquela no qual temos herança com alta fidelidade e reprodução assexuada. Não caberia apresentar aqui os detalhes da descrição que propõe Godfrey-Smith, em termos da noção de *população darwiniana*, mas, simplesmente, assinalar a sua motivação, que não é prática — como a de estender o domínio de aplicação da seleção natural de modo a modelar processos em outros domínios, não-biológicos —, mas “fundacional”: impor uma ordenação na miríade de processos evolutivos envolvendo tais populações (2009, p. 3, 24).

Essa mesma motivação está presente no livro de Jablonka & Lamb (2006). Elas defendem que se abandone completamente as noções de replicador e de veículo/interagente, e que se dirija o foco para a existência de sistemas não-genéticos de herança. Os trabalhos

²⁰Há diferenças entre Dawkins e Hull no modo de conceberem o papel dos organismos. Dawkins propôs o termo “veículo”, em lugar de “interagente”, para designar aquilo que desempenha as funções do organismo na biologia evolutiva. Santilli discute essas diferenças entre as duas formulações e ressalta que enquanto os veículos de Dawkins são passivos, os interagentes de Hull (ao que nós agregaríamos os “operadores” de Waddington) são ativos, no sentido de que os efeitos das suas interações com o ambiente não podem ser desprezadas no processo evolutivo.

²¹Destacariamos Campbell (1973), Cziko (1995) e Plotkin (1997), para citar somente alguns.

²²A respeito do programa de uma epistemologia evolucionista, ver Abrantes (2004, 2007).

de Jablonka, Lamb e Godfrey-Smith interessam-nos de forma particular, pois abrem caminho, de diferentes modos, para que se acomodem os efeitos da cultura na evolução de várias espécies, tópico que discutiremos adiante.

4 Integrando evolução e desenvolvimento

A ‘biologia evolutiva do desenvolvimento’, também conhecida como ‘evo-devo’, é um programa que se propõe a reintegrar os processos de desenvolvimento e os processos evolutivos. Caponi, no cap. 9, avalia que está sendo promovida uma “nova síntese”, uma “segunda teoria da evolução”. No espírito desta *Introdução*, estamos interessados sobremaneira em como se dá a participação dos filósofos nesse empreendimento. Ao ver desse colaborador, eles podem tornar mais nítidos os “contornos” e a “arquitetura” de uma nova teoria, “mais claros seus pressupostos e conceitos fundamentais, e a mostrar como é que ela se articula com a sua irmã maior (...)” (p. 285).

A investigação filosófica que empreende Caponi sugere que a evo-devo tem um novo objeto de explicação (ou *explanandum*): a unidade de tipo, a “permanência da forma ancestral” (p. 287). O neodarwinismo tradicionalmente considerou, em vez disso, que a diversidade das formas biológicas é que necessita ser explicada, e invocou a seleção natural (dentre outros fatores causais) com essa finalidade.

Teríamos não somente uma questão pragmática, mas uma divergência de fundo em torno do que o filósofo S. Toulmin, citado por Caponi (p. 288), chamou de “ideais de ordem natural”: “Estes são pressupostos que, para uma teoria particular, definem o que é o caso quando nada ocorre e assim estabelecem o horizonte de permanência sobre o qual irrompem os fatos a serem explicados por dita teoria”.

Na tentativa de caracterizar, de forma aceitável, essa “segunda teoria da evolução”, Caponi retoma a distinção, que propôs Lewontin, entre modelos transformacionais — que têm na teoria da evolução de Lamarck o seu protótipo — e modelos variacionais (ou selecionistas) da evolução, que surgem a partir de Darwin. Para que se reconstrua de modo satisfatório a história da ideia de evolução, sustenta Caponi, a dicotomia entre pensamento tipológico e pensamento populacional deve ser substituída pelos modelos tematizados por Lewontin.

Caponi se pergunta se a evo-devo retomaria a perspectiva transformacional — fazendo da ontogênese a causa da filogênese — e é taxativo em negar que essa teoria pretenda ressuscitar uma concepção pré-weismanniana de herança. Ele acha relevante, entretanto, que se introduza um novo conceito, o de “seleção interna ou desenvolvimental”, que seria “absolutamente distinto e irreduzível ao conceito de seleção natural” (p. 293). Para entender como esse novo conceito permite uma compreensão mais complexa da causalidade envolvida no processo evolutivo, Caponi retoma a distinção entre causas próximas e causas remotas (ou últimas), que foi tematizada por Mayr.

Ele argumenta que a evo-devo pauta-se, como a teoria da seleção natural, por um modelo variacional de explicação. Além disso, a evo-devo seria uma disciplina histórica, investigando as causas remotas das formas biológicas, e não somente as causas próximas, objeto tradicional da biologia do desenvolvimento. A noção de causa remota teria, contudo, que ser “ampliada e redefinida” (p. 298) para que se pudesse levar em conta as restrições ao processo evolutivo que têm origem no desenvolvimento dos organismos, um tema que é tratado no cap. 6 (texto E).

Para Caponi não há, necessariamente, contradição entre essas teorias, e muito menos incomensurabilidade, como sugerem os mais afoitos. Elas delimitariam, na verdade, diferentes “domínios disciplinares” (p. 287), dirigindo o foco para a investigação de problemas de tipo diverso. A integração entre essas teorias exigirá, contudo, revisões no modo de se entender a causalidade nos processos evolutivos.

Ainda é cedo para se saber quão radicais serão as revisões teóricas necessárias para se promover uma reintegração entre ontogenia e filogenia. Os partidários da chamada ‘teoria dos sistemas de desenvolvimento’ (*developmental systems theory*), como Oyama, Griffiths e Gray (2001), por exemplo, vão além do que propõe a evo-devo e defendem que a evolução biológica seja pensada em bases totalmente novas. As teses seguintes resumem a proposta dessa teoria (que abreviaremos, doravante, por TSD):

- 1) os sistemas orgânicos herdam toda a matriz de desenvolvimento (incluindo nichos construídos) e não só o genoma;
- 2) os genes interagem com muitos outros fatores (recursos) no desenvolvimento dos sistemas, não tendo qualquer papel privilegiado;
- 3) não somente os genes, mas também os demais fatores da matriz de desenvolvimento são considerados portadores de informação;
- 4) todo o processo de desenvolvimento dos sistemas se reconstrói a cada geração.

Portanto, a evolução é vista pela TSD como a replicação diferencial de *ciclos de vida* tomados como um todo, sem privilegiar qualquer recurso da matriz de desenvolvimento. Isso leva a que se rejeite, de modo radical, o ponto de vista do gene. A evolução continua podendo ser traduzida pela fórmula ‘variação + replicação diferencial’, mas há uma grande mudança de perspectiva, ao não se isolar o organismo do ambiente (físico, biológico, social e, eventualmente, cultural).

Martínez sublinha, no cap. 1 (texto A), o caráter não-reducionista da TSD, ao rejeitar que haja algum recurso controlando todo o processo. Em vez disso, um grande número de recursos, que incluem o ambiente, participam tanto do desenvolvimento dos organismos como da evolução em uma linhagem.

A evo-devo e a TSD convergem em muitos pontos, mas há diferenças importantes que levam a questionar se podem ser vistas como versões teóricas de um mesmo programa

mais geral. Alguns autores salientam que o foco da primeira está no desenvolvimento morfológico, enquanto que a TSD estaria voltada, primordialmente, para o desenvolvimento psicológico e comportamental, o que põe em relevo a cultura como recurso da matriz de desenvolvimento de diversas espécies (Krohs, 2006). As propostas da TSD repercutem, desse modo, nas discussões a respeito da evolução do comportamento animal, a que nos referiremos em seguida.

Vários articuladores da TSD defendem, efetivamente, que se inclua a cultura como um dos recursos na cadeia de desenvolvimento, pelo papel decisivo que desempenha na evolução da espécie humana. Autores como Laland (1994) reforçam essa tese, pregando que se estenda ainda mais o “fenótipo estendido” de Dawkins, de modo a incluir a cultura.

Sendo este o caso, então “humanos tiveram cultura antes mesmo de serem humanos”, ponderam Griffiths e Gray (1998). Com isso querem dizer que a nossa psicologia teria sido moldada culturalmente: “muitas características espécie-típicas da psicologia humana podem depender, de modo crítico, de características da cultura humana replicadas de modo estável” (p. 140-1).

A teoria da dupla herança, discutida por Abrantes & Almeida no cap. 12, vai na mesma direção: a cultura seria a causa última de várias características da psicologia social humana. De diferentes modos, todas essas propostas conduzem a uma problematização das dicotomias inato/adquirido, natureza/cultura, que se mostraram por demais simplistas (Abrantes, 2014).

5 As origens da cultura e o comportamento animal

Este livro dedica vários capítulos ao tema da evolução do comportamento e dos mecanismos psicológicos que lhe dão suporte causal. O problema da origem da cultura e sua eventual contribuição para o aumento da adaptabilidade de várias espécies animais (em especial entre os grandes símios e na linhagem dos homínídeos) estão no centro dessa temática mais ampla.

Martínez-Contreras, no cap. 10 (texto G), defende a necessidade de um “modelo primatológico de cultura” em substituição aos modelos tradicionais, que estariam contaminados pelo antropocentrismo. Ele propõe que se adote um “conceito naturalizado de cultura” (p. 633) que reflita um real compromisso com a continuidade entre os mundos animal e humano. Desse modo, não só se evitaria o antropocentrismo que caracterizou o nosso estudo da cultura no mundo animal, mas, ao inverso, possibilitaria que humanos fossem vistos somente como mais uma espécie possuindo cultura. As diferenças entre os comportamentos dos grandes símios, por exemplo, e a espécie humana, no que tange à cultura, seriam somente de grau e não de tipo; ou seja, haveria propriedades comuns dos fenômenos culturais entre essas espécies de primatas, ao lado das particularidades próprias a cada espécie.

Para que se abrace uma postura naturalista é preciso explicitar, segundo Martínez-Contreras, os “compromissos metafísicos” (p. 615) que, não somente entre os filósofos, mas também entre os primatólogos, teriam impedido que se reconhecesse essa continuidade. Nesse contexto, ele faz considerações breves (já que não constitui o foco do seu trabalho), mas relevantes para os propósitos desta *Introdução*, a respeito de como vê as relações entre filosofia e ciência.

Martínez-Contreras define os problemas metafísicos, a que habitualmente se dedicam os filósofos, como “asseverações argumentativas que não podem ser contrastadas para ter verificação ou falsação, mas que são propostas com a finalidade de que eventualmente possam ser” (p. 615).

Várias indagações surgem de imediato: a atividade científica pode desenvolver-se sem compromissos metafísicos de qualquer ordem? Tais compromissos sempre funcionam como um entrave ao desenvolvimento científico, como pensam os positivistas de todos os quilates?

Martínez-Contreras não compartilha de posições extremas que defendem uma depuração do discurso científico, de modo a eliminar todo vestígio metafísico, como deixa claro em passagens como as seguintes: “Ao discutir a cultura, os naturalistas — o conjunto de cientistas que estudam a natureza — agem como filósofos, adotando compromissos metafísicos” (p. 615). E acrescenta, mais adiante, no seu texto: “... consideramos que o conceito de cultura, tão importante na discussão do que significa “ser humano”, está comprometido com posições metafísicas no sentido da palavra acima mencionada” (p. 616).

Ele mostra, por exemplo, que um tratamento das relações entre pensamento, linguagem e cultura nos envolve em problemas metafísicos complicados. Para desenvolver o seu projeto de naturalização da cultura, propõe que se desvincule a atribuição de cultura da atribuição de linguagem aos animais, o que esteve por demais confuso, a seu ver, na tradição filosófica e científica. A distinção que considera pertinente para a atribuição de cultura é entre comportamentos inatos e comportamentos aprendidos socialmente por imitação (aprendizagem observacional).

Martínez-Contreras pergunta-se, de todo modo, se “o conceito de cultura deixou de estar no âmbito da metafísica para passar ao da ciência” (p. 614). A caracterização mesma que ele faz da metafísica indica que a delimitação entre esses âmbitos não é completamente nítida. Tanto os compromissos com a continuidade quanto com a descontinuidade — na descrição dos comportamentos exibidos pelas espécies animais, e na imputação de capacidades psicológicas com a pretensão de explicá-los —, podem ser encarados, em última instância, como metafísicos. Martínez-Contreras destaca, de toda forma, a contribuição dos primatólogos japoneses para mudar os modelos de cultura tradicionalmente empregados, e demover a discussão da estratosfera especulativa através do aporte das evidências empíricas pertinentes.

Ele restringe a sua investigação detalhada do problema da atribuição de cultura a duas

espécies de primatas, dos gêneros *Macaca* e *Pan*. Gostaríamos de destacar aqui o famoso caso dos macacos japoneses lavadores de batatas que esteve, e ainda permanece, no centro da discussão a respeito das possibilidades de aprendizagem social nessa espécie. Não há dúvida de que temos aqui um fenômeno cultural, seja com base na definição de cultura proposta por Martínez-Contreras, seja na definição que é apresentada no capítulo escrito por Abrantes & Almeida. A controvérsia reside na determinação da modalidade de aprendizagem social envolvida na difusão e na manutenção desse comportamento na referida população.

A velocidade com que um comportamento se difunde é um parâmetro empírico importante para distinguir entre modalidades de aprendizagem social. Outro parâmetro frequentemente mencionado é o percentual de indivíduos que, em determinado período de tempo, tornam-se capazes de adquirir o novo comportamento.

É igualmente importante, nesse contexto, a distinção entre participar de uma tradição cultural e acumular cultura. Há modalidades de aprendizagem social que possibilitam manter um comportamento através das gerações (no caso dos macacos japoneses, o comportamento de lavar batatas, e que ocorre somente em uma população dessa espécie), mas que, entretanto, *não* possibilitam acumulação de cultura, ou seja, a incorporação no seio da população, e através das gerações, de inovações comportamentais resultantes, originalmente, de aprendizagem individual.

Por outro lado, discute-se na literatura as capacidades cognitivas que são requeridas não simplesmente para se ter cultura mas, além disso, para acumulá-la. Martínez-Contreras critica a tese, proposta originalmente por M. Tomasello, de que o “efeito catraca” (*ratchet effect*) seria a condição cognitiva para que se dê a acumulação cultural, e que estaria restrita aos humanos. Para Martínez-Contreras isso é, simplesmente, mais uma manifestação de antropocentrismo.

Qualquer que seja a posição defendida é inelutável, de toda forma, que se ofereça uma explicação de como tais condições cognitivas evoluíram, ou seja, de quais foram as pressões seletivas que favoreceram, em uma dada espécie e em certas condições, a sua evolução (e, eventualmente, explicar por que isso não ocorreu em outras linhagens). Tais investigações podem reforçar a tese, que é favorecida por Martínez-Contreras, de que as diferenças nas capacidades cognitivas das espécies de primatas em tela sejam somente de grau. O encaminhamento dessas questões ainda requer muita pesquisa empírica, associada à geração de hipóteses que permitam norteá-la.

Ao final da sua contribuição para este livro, Martínez-Contreras apresenta evidências de que há, em sociedades de chimpanzés, uma grande diversidade de padrões comportamentais tendo uma base claramente cultural, algo só comparável à que se observa nas sociedades humanas. O acúmulo e a sistematização das evidências empíricas fez com que, afirma ele, “o termo cultura deixasse de ser um termo exclusivamente metafísico, semelhante ao de mente ou de intencionalidade” (p. 634). De toda forma, não mais caberia a distinção entre ‘protocultura’ (termo antes empregado para descrever compor-

tamentos em primatas não-humanos) e 'cultura', que estava exclusivamente reservado para descrever a diversidade comportamental nas sociedades humanas.

As discussões do capítulo de Martínez-Contreras e dos que se seguem ilustram, de modo exemplar, como problemas filosóficos e científicos de diferentes tipos estão interligados. As teorias a respeito da evolução humana que emergiram das críticas contundentes dirigidas à sociobiologia vêm recebendo, de fato, muita atenção dos filósofos da biologia, e os resultados desse trabalho têm comparecido, inclusive, em livros introdutórios.²³ Esse exame filosófico adquire um tom construtivo quando aponta soluções para problemas tanto conceituais quanto empíricos e explicita os pressupostos dessas várias teorias.

Na atualidade, há, fundamentalmente, cinco abordagens que se aplicam ao estudo do comportamento humano e sua evolução, modelos e métodos emprestados à biologia: a sociobiologia humana, a ecologia comportamental humana, a psicologia evolucionista, a memética e a abordagem de coevolução gene-cultura (LALAND; BROWN, 2002).

As perspectivas que essas várias abordagens assumem são, por vezes, divergentes, a despeito de compartilharem um objeto comum e adotarem um arcabouço teórico darwinista. Mesmo nesse plano, há diferenças, contudo, no que cada uma delas considera central para que uma dada teoria da evolução humana possa ser classificada como darwinista. Há, portanto, um amplo campo para o trabalho do filósofo, que consiste em explicitar os pressupostos desses diversos programas e compará-los nessas bases.

É particularmente importante destacar o que se assume com respeito:

- a) a uma particular concepção da mente e da sua arquitetura;
- b) ao papel da cultura;
- c) aos níveis nos quais se supõe ocorrer a seleção natural.

A ecologia comportamental entende os comportamentos como soluções para problemas adaptativos postos ao indivíduo pelo ambiente, e limita-se a esse plano observacional, sem especular a respeito das causas psicológicas desses comportamentos.

Waizbort e Porto, no cap. 11, destacam os compromissos da psicologia evolucionista com uma concepção, ao mesmo tempo, inatista, computacional e modular para a mente humana. A despeito de diferenças significativas, uma análise detida revela que a teoria da dupla herança, discutida no cap. 12, e a psicologia evolucionista compartilham vários pressupostos a respeito da arquitetura da mente humana (embora, por exemplo, Richerson e Boyd não se comprometam tanto com o caráter massivamente modular da mente humana, como a psicologia evolucionista). Embora seja possível elaborar

²³A celeuma gerada pelas primeiras tentativas de aplicar a sociobiologia ao comportamento humano, sobretudo por E. O. Wilson, atraiu, desde o primeiro momento a atenção de filósofos como Kitcher (1985) e, pelo seu enorme impacto, dentro e fora da comunidade científica, suscitou até investigações sociológicas. Ver, por exemplo, Segerstråle (2001).

argumentos e apontar evidências empíricas a favor de uma particular arquitetura, ainda estamos diante de um caso típico de subdeterminação da teoria pela evidência. Essa situação abre espaço para que autores simpáticos a uma perspectiva construtivista questionem essa concepção modular de mente, e suas supostas implicações para a compreensão do comportamento humano e sua evolução.²⁴

Para os fins a que nos propomos nesta *Introdução*, gostaríamos de destacar um tópico que permeia os capítulos 10 (texto G), 11 e 12: a cultura como fator na plasticidade comportamental dos grandes símios e das espécies homínidas, bem como na sua evolução. As várias abordagens da evolução humana, hoje em debate, dão pesos diferentes à importância evolutiva da cultura mesmo no caso humano.

A teoria da dupla herança é assim denominada porque admite existir, ao lado de uma herança genética, uma nova modalidade de herança, a cultural, que distingue a evolução humana da que ocorreu em outras espécies. Esta teoria é uma representante da abordagem de coevolução gene-cultura.

É preciso, evidentemente, definir o conceito de cultura, já que foram propostos dezenas deles. Defendemos que 'cultura' seja entendido como um termo teórico, isto é, que só adquire pleno significado no interior de uma teoria. As muitas definições de cultura apontam, na verdade, uma pluralidade de teorias, nas quais esse conceito desempenha diferentes papéis na explicação e predição do comportamento.

É preciso distinguir duas concepções de cultura: a evocada e a epidemiológica. A primeira está associada à psicologia evolucionista, como destacam Waizbort e Porto, em sua contribuição para este livro, e, grosso modo, pressupõe que temos muita informação inata, incorporada nos vários módulos dedicados que os psicólogos evolucionistas supõem integrar a mente humana. Essa informação é disparada (evocada) em certas circunstâncias ambientais. A divergência de comportamentos resultaria, primariamente, das diferenças nos ambientes em que vivem os indivíduos, fator que se combina à informação inata relevante.

Embora reconheçam as contribuições das teses da psicologia evolucionista a respeito da cultura evocada, Richerson e Boyd consideram-nas insuficientes para explicar a diversidade de comportamentos humanos e defendem, em seu lugar, uma concepção epidemiológica de cultura, proposta originalmente por Sperber (1996).

As várias teorias a respeito da evolução humana podem ser distinguidas, nesse tocante, no que diz respeito a como distribuem a informação (cultural, no caso) entre os pólos da mente, de um lado, e do ambiente, de outro. Para a ecologia comportamental toda a informação relevante está no ambiente, incluindo as interações observadas entre os indivíduos e destes com o ambiente. A psicologia evolucionista, como destacamos, tende a enfatizar a informação incorporada nas mentes individuais.

²⁴ Abrantes (2006a) detém-se em algumas dessas críticas de caráter construtivista, que enfatizam processos de construção (no caso, cultural) de nichos. Ver a nota 17.

Abrantes & Almeida destacam que a teoria da dupla herança trabalha, por sua vez, com os três polos: o indivíduo, o ambiente e a cultura, argumentando que o pólo da informação cultural não deve ser eliminado e/ou absorvido pelos demais, sob pena de não ser possível tratar a sua dinâmica de modo (relativamente) autônomo. Contrariamente à memética, contudo, essa autonomia não é total à medida que os vieses psicológicos inatos dos indivíduos condicionam não só o comportamento, mas a própria dinâmica cultural, que se reflete em um plano populacional (aqui, o papel do pensamento populacional é bastante claro).

No que diz respeito aos pressupostos relativos aos níveis em que se dá a seleção, gostaríamos de sublinhar que a teoria da dupla herança supõe que a seleção no nível do grupo é uma força que não pode ser desprezada, se quisermos compreender a especificidade da evolução humana. Esta hipótese é discutida em detalhes no cap. 12 e pressupõe uma série de mecanismos que mantêm as diferenças culturais entre os grupos humanos, mesmo no caso de haver um alto fluxo de migração dos membros desses grupos.

Outras teorias da evolução humana, como a psicologia evolucionista, não consideram que a seleção no nível do grupo seja uma força com intensidade suficiente para ter efeitos significativos. Waizbort e Porto, no cap. 11, são explícitos quanto a isso: “como em outros campos da Biologia Evolutiva, a [psicologia evolucionista] assume que o nível fundamental, mas não único, em que a seleção opera é o nível dos genes” (p. 330). Eles rebatem as críticas feitas a esta teoria com base na relevância que teriam fatores epigenéticos, como o ambiente e a cultura, na explicação do comportamento humano.

Por trás dessa discussão reencontramos, justamente, diferentes concepções de cultura e do seu papel não somente como causa próxima, mas também como causa última do comportamento humano.

A despeito das diferenças entre os vários programas atualmente voltados para explicar a evolução humana em termos darwinistas (que se revelam nos planos conceitual, metodológico etc.), essa empreitada ambiciosa requer uma atitude pluralista, sem dogmatismos e preconceitos, que promova um somatório de esforços, e que aproxime diferentes áreas do conhecimento, em especial a biologia e as ciências sociais. Este livro pretende ser um exemplo dessa atitude.

6 Ética evolucionista

O capítulo sobre ética evolucionista, escrito por Rosas, tem como objeto, nas palavras do seu autor, “o projeto científico de proporcionar uma *explicação* selecionista ou adaptacionista do comportamento moral e de seus mecanismos subjacentes” (p. 637). O modo mesmo como ele apresenta o seu interesse pelos detalhes desse projeto explicativo e seu propósito de seguir “critérios internos” a ele conduz à pergunta acerca do lugar que

ocupa uma tal investigação em um empreendimento, como o deste livro, que se propõe como fundamentalmente *filosófico*.

É importante, em primeiro lugar, deixar claro que o trabalho de Rosas tem um caráter teórico, não devendo ser confundido com uma temática aplicada, em bioética por exemplo. Tampouco ele explora o que, tipicamente, interessa aos filósofos nesse projeto de uma *ética evolucionista*, a saber: as suas implicações metaéticas para o problema da justificação das regras morais, de um lado, e metafísicas, de outro lado, relativas ao problema da objetividade da moral, da liberdade e do determinismo. Rosas é explícito em dizer que não pretende abordar o que se reconheceria, de imediato, como “problemas tipicamente filosóficos” (p. 637) no domínio da ética. No entanto, como filósofo que é, sente-se obrigado a defender o tipo de investigação que privilegia, o que o envolve, logo no início do cap. 13 (texto H), com uma discussão a respeito das relações entre um empreendimento *prima facie* científico e um empreendimento filosófico.

Nesse contexto, ele tematiza a relação entre justificação (no caso, das regras morais) e explicação (no caso, evolutiva e psicológica) dessas regras. Para evitar a regressão ao infinito da cadeia de justificação — apelando-se, a cada etapa da cadeia, para novas crenças morais, mais básicas, que funcionem como pontos de apoio para justificar as crenças morais em destaque —, há que se fazer, em algum momento, uma parada. Uma possibilidade é apelar “... para temas que, embora relevantes para o princípio moral em questão, não precisam ser eles mesmos critérios morais” (p. 638). Esses temas explicativos referem-se a “aspectos da realidade” estudados por alguma ciência e considerados relevantes por quem busca uma justificação. Este procedimento, Rosas deixa claro, não oferece uma justificação *moral*, pelo menos como é entendida tradicionalmente. Entretanto, admitindo-se uma teoria coerentista da justificação, não é assim tão clara a separação entre justificar e explicar: “A coerência de nossas convicções morais básicas com os fatos relevantes estabelecidos por essas ciências dá à explicação um caráter de justificação” (p. 638).

Os que aderem a uma “cosmovisão naturalista” (p. 638), como Rosas, apelam para fatos ou teorias estudadas por alguma ciência e, desse modo, fecham a cadeia de justificação/explicação. É claro que toda parada é sempre provisória, mesmo em filosofia, e as crenças envolvidas, derogáveis: “Justificação e explicação revelam-se, então, como parte do mesmo discurso, e não cabe pensar em termos de uma contraposição entre ambas” (p. 638).

Essa concepção coerentista da justificação é uma maneira de promover, portanto, uma aproximação entre os empreendimentos filosófico e científico, no domínio da ética pelo menos. Dado o gosto que o filósofo tem pela especulação e o seu treinamento em confrontar diferentes abordagens e hipóteses — sem o açoitamento em buscar uma resolução a qualquer preço apelando, por exemplo, para alguma evidência empírica supostamente incontestável —, ele pode contribuir para um projeto evolucionista nesse domínio:

... quando se trata de explicações científicas de fenômenos complexos, como é o caso da moral, é preciso ter um certo gosto pela especulação e uma disposição a arriscar concepções tendo por base uma evidência fragmentada e frugal. De certo modo, os filósofos recebem um treinamento que se adapta, ou talvez se “exapta”, para estes casos (p. 639).

Rosas acentua, nesse contexto, a importância do senso comum para a prática filosófica, e como pode contribuir para as etapas iniciais da investigação científica em um novo campo, onde faltam tanto evidências empíricas quanto teorias amplamente aceitas. As hipóteses que são geradas com base no senso comum têm, frequentemente, um papel crucial para orientar as investigações nessa fase, incluindo a coleta de evidências.

Deixando de lado essa discussão metafilosófica, Rosas trata, neste que é o último capítulo do livro, do tema da evolução da cooperação, que é igualmente objeto do cap. 12. Abrantes e Almeida o exploram no âmbito da teoria da dupla herança, ao passo que Rosas enfatiza as contribuições da teoria dos jogos e dos experimentos, tanto em psicologia quanto em economia, a respeito de estratégias de cooperação e de deserção. Ele argumenta que é falsa a perspectiva de que um comportamento cooperativo sempre busca, no fundo, vantagens pessoais para aquele que coopera, o que poderia ser visto, em uma leitura rasa, como uma implicação necessária da teoria darwinista.

Por outro lado, Rosas enfatiza a necessidade de se abordar os mecanismos psicológicos subjacentes aos comportamentos observados nesses jogos, bem como a importância da atribuição de intenções aos seus participantes e de juízos a respeito de sua reputação. Para ele, é insuficiente tentar compreender os fenômenos cooperativos a partir, exclusivamente, dos comportamentos observados e de suas implicações para a aptidão biológica dos indivíduos, dadas as circunstâncias ambientais.²⁵ Não há como se furta a uma investigação dos processos psicológicos complexos envolvidos nas atribuições de estados mentais, o que pressupõe determinadas capacidades que podem ser exclusivas aos humanos, ou seja, que não estariam presentes em outros animais, ao menos em sua forma mais desenvolvida. Esta também é uma postura adotada por Abrantes & Almeida quando discutem, em sua contribuição para este livro, a evolução da capacidade para a leitura de mentes (*mindreading*). Esse enfoque pode ser confrontado com aquele que Martínez-Contreras privilegia no cap. 10 (texto G), de que falamos acima.

7 Filósofos e biólogos

O presente livro é resultado de um esforço conjunto de filósofos e de biólogos. Não é comum, entretanto, o reconhecimento por parte de cientistas, sobretudo no campo das ciências naturais, da importância da filosofia para o seu trabalho e, reciprocamente, por parte dos filósofos, da relevância dos produtos da atividade científica.

²⁵Cabe aqui uma comparação com a abordagem da ecologia comportamental, mencionada anteriormente.

A situação atual em biologia parece ser peculiar, contudo. Gould, em seu último livro, nos dá um depoimento incisivo a respeito da relevância do intercâmbio com filósofos para o seu próprio trabalho. O trecho, embora longo, merece ser citado na íntegra:

... Eu me arriscaria a dizer que historiadores do futuro possivelmente julgarão as numerosas colaborações seminais (e publicadas) entre biólogos evolutivos e filósofos profissionais da ciência como o aspecto operacional mais informativo, e pouco usual, da reconstrução da teoria evolutiva no final do séc. XX. Cientistas envolvidos em pesquisa tendem a ser um grupo pouco cultivado, tendo à frente os biólogos que trabalham com organismos (já que nós trabalhamos com 'coisas grandes' que podemos ver e compreender em nossa própria escala. Assim, supomos que podemos nos dar o luxo de ser mais puramente empíricos em nossa confiança na observação 'direta' e menos preocupados com problemas reconhecidamente conceituais, envolvidos na avaliação de coisas pequenas demais, ou rápidas demais, para que possamos vê-las). A maioria de nós zomba diante da perspectiva de trabalhar com um filósofo profissional, vendo uma tal empresa como sendo, na melhor das hipóteses, uma perda agradável de tempo e, na pior, uma aceitação de que nossa própria clareza turvou-se (no mínimo, com medo de que nossos colegas assim iriam considerar a nossa colaboração interdisciplinar).

Ainda assim, os problemas conceituais colocados por teorias baseadas em causas operando simultaneamente em vários níveis, de efeitos propagados para cima e para baixo, de propriedades emergindo (ou não) nos níveis mais altos, da interação de processos aleatórios e determinísticos, e de influências predizíveis e contingentes, mostraram-se tão complexos, e tão pouco familiares para pessoas treinadas em modelos mais simples de fluxo causal, que nos serviram muito bem por séculos, (...) levando-nos a buscar o auxílio de colegas explicitamente treinados no pensamento rigoroso a respeito desses temas. Beneficiamo-nos com essa modéstia e aprendemos que os pântanos conceituais não necessariamente se resolvem 'automaticamente' só porque uma pessoa inteligente - a saber, uma de nós, treinada como cientista - finalmente decide aplicar ao problema um poder cerebral bruto, ingênuo ... (GOULD, 2002, p. 28).

É clara, nesta passagem, a ênfase no enfrentamento de complicados problemas conceituais no domínio da biologia evolutiva — vários deles tematizados nas seções anteriores —, requerendo um intercâmbio entre diferentes tipos de competência. Indo ao encontro do que afirma Gould, o reconhecimento cada vez maior, por parte dos biólogos, da relevância da seleção no nível de grupo para a explicação de determinados processos

evolutivos é um bom exemplo da contribuição que os filósofos podem dar, desde que as partes envolvidas se disponham a dialogar (GRIFFITHS, 2008).

Do lado dos filósofos, Hull e Ruse fazem uma avaliação análoga à de Gould: “em nenhuma outra área da filosofia da ciência filósofos e cientistas cooperaram tanto quanto o fizeram em filosofia da biologia” (1998, p. 1).

Essa colaboração é favorecida pela postura, de modo geral, naturalista que os filósofos da biologia têm assumido (GRIFFITHS, 2008). Efetivamente, o naturalismo pressupõe haver uma continuidade entre o trabalho filosófico e o científico (tanto no plano teórico quanto metodológico).²⁶

A delimitação entre filosofia e ciência (e, particularmente, entre filosofia da ciência, de um lado, e ciência, de outro) é um tema que suscita bastante polêmica. Poder-se-ia sugerir que as ciências lidam com problemas empíricos e a filosofia com problemas conceituais. Essa delimitação é, contudo, problemática já que pressupõe que a solução de problemas conceituais não depende de evidências empíricas e que, inversamente, os problemas empíricos, para serem resolvidos, não requerem o enfrentamento de questões conceituais. Na verdade, problemas empíricos e conceituais são interdependentes.²⁷

De toda forma, esses dois tipos de problemas, conceituais e empíricos, não permitem delimitar diferentes atividades cognitivas ou áreas de investigação: os cientistas também lidam com problemas conceituais. Várias das discussões que fizemos acima mostram, de forma cabal, que questões metafísicas, epistemológicas, metodológicas e outras surgem na própria atividade científica, por mais que queiram apresentá-las como *puramente* empírica (o depoimento de Gould, acima citado, é bastante eloquente a esse respeito).

Problemas empíricos, por sua vez, podem ser relevantes para os filósofos — e o foram, como mostram vários episódios da história da filosofia —, mesmo que eles não se dediquem, primariamente, a buscar evidências empíricas e a colocar suas teorias à prova nessas bases.

Gonzáles, com base na sua experiência como botânico, aponta no cap. 4 (texto C) (em uma seção com o significativo título “as dissociações”), a necessidade de uma maior colaboração entre biólogos e filósofos na conceituação do que seja uma espécie biológica. O seu depoimento é uma advertência contra os riscos de uma delimitação por demais nítida entre problemas conceituais e problemas empíricos: “... enquanto que o *problema* [da espécie] é mais universal para os filósofos, os biólogos em nosso âmbito se dedicam mais à tarefa de descrever que a de conceptualizar, o que gerou um distanciamento das biologias teórica e empírica” (p. 510).

²⁶Como vimos na nota 3, Hull reconhece, no entanto, que essa colaboração não foi sempre frutífera no passado. Seria instrutivo comparar essa postura naturalista recente — que favorece a colaboração com os biólogos —, com aquela assumida pelos filósofos da biologia mais antigos.

²⁷Laudan (1977) defende uma tese desse tipo no âmbito da filosofia da ciência. A crítica que fez Quine (1961) à distinção entre proposições analíticas e sintéticas abriu caminho, de modo mais amplo, para o naturalismo em epistemologia, que revê o modo como tradicionalmente se distinguiu uma abordagem científica de uma filosófica. Sobre o programa de uma epistemologia naturalizada, ver Abrantes (1998b).

Santilli, no cap. 8 (texto E), salienta, do mesmo modo, o embricamento entre problemas empíricos e conceituais: “Os esforços por sustentar a possibilidade da seleção de grupo, em um enfoque pluralista compatível com o realismo, estão fundados tanto em dados empíricos quanto na análise conceitual (...) O debate sobre unidades de seleção não apenas propiciou o surgimento de novas perguntas, mas também intensificou a discussão biológica-filosófica” (p. 588).

A já mencionada TSD é um outro caso interessante, nesse contexto. Há uma discussão a respeito da cientificidade dessa teoria – o que, normalmente, não está em questão no caso da evo-devo. O *holismo* que ela propõe – ao rejeitar, como vimos, qualquer tipo de prioridade causal aos múltiplos recursos envolvidos em uma cadeia de desenvolvimento, – tornaria a TSD intratável aos métodos científicos, como sugere Godfrey-Smith (2001)? Talvez, a TSD deva ser considerada uma filosofia da natureza não cabendo, no caso, exigir que seja submetida à prova com base em evidências empíricas. Alguns sugerem que o selecionismo gênico (ou seja, o ponto de vista do gene) e a perspectiva adotada pela TSD seriam, ambas, adequadas empiricamente: sua diferença seria somente heurística.

O fato de haver subdeterminação empírica, ou seja, um confronto que não se resolve, pelo menos de imediato, pela simples referência aos fatos, é um bom indicador de que compromissos filosóficos fundamentais, via de regra tácitos, estão em jogo. Explicitar tais compromissos é, então, decisivo para definir as apostas a serem feitas na investigação científica. Waizbort e Porto, no cap. 11, apresentam a crítica da psicologia evolucionista ao chamado “modelo tradicional das ciências sociais” (p. 339), e trata-se de uma tentativa nessa direção, que pode contribuir para superar os obstáculos que impedem um intercâmbio entre diferentes programas de pesquisa, voltados para uma compreensão do caso humano. O capítulo escrito por Sepúlveda et al. sobre os vários tipos de adaptacionismo e o escrito por Martínez-Bohórquez e Andrade, sobre a dicotomia entre pensamento tipológico e populacional, também exemplificam esse tipo de trabalho, propondo critérios que podem ser utilizados para dirimir disputas que se assentam em diferenças nos compromissos filosóficos adotados. O mesmo tipo de atividade filosófica pode ser verificada em maior ou menor grau em todos os capítulos desse livro.

A contribuição de Chediak para este livro ilustra uma outra direção no relacionamento entre biologia e filosofia. Ela indica como a filósofa Ruth Millikan, por exemplo, forjou o conceito de *função própria* a partir dos recursos conceituais da ciência biológica, com a finalidade de abordar problemas tradicionais em filosofia — no caso, em filosofia da linguagem e em epistemologia. Embora essa dimensão do trabalho de Millikan fuja ao escopo do capítulo de Chediak para este livro, queremos destacá-lo nesta *Introdução* por se tratar de um caso notável de exportação de conceitos da biologia para a filosofia, com resultados bastante promissores.²⁸

Vimos que o capítulo de Rosas sobre ética evolucionista exemplifica, igualmente,

²⁸Para um outro exemplo do empréstimo de conceitos biológicos para lidar com problemas filosóficos, ver Abrantes e El-Hani (2009).

esse tipo de intercâmbio entre biologia e filosofia, que se revela nos trabalhos de tantos filósofos contemporâneos que assumem uma postura naturalista.²⁹ Essa postura também é clara no tratamento que Martínez-Contreras propõe para o estudo da cultura em várias espécies animais.³⁰

Esperamos ter contribuído nesta introdução para indicar o caráter multifacetado da investigação filosófica contemporânea acerca da biologia, e suas relações com o trabalho científico, não somente nas ciências biológicas mas também em áreas como a psicologia e as ciências sociais. Certamente, a leitura dos vários capítulos tornará ainda mais rico esse quadro de interrelações e permitirá um tratamento aprofundado dos principais tópicos filosóficos, hoje, em debate, fornecendo um rico material para a pesquisa realizada em diferentes áreas.

Referências bibliográficas

- ABRANTES, P. *Imagens de natureza, imagens de ciência*. RJ: EdUERJ, 2016. Segunda ed.
- ABRANTES, P. Naturalismo epistemológico: apresentação. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência*, v. 8, n. 2, p. 7-26, jul./dez. 1998b.
- ABRANTES, P. Problemas metodológicos em historiografia da ciência. In: WALDOMIRO, J. (Ed.). *Epistemologia e ensino de ciências*. Salvador: Arcadia, 2002. p. 51-91.
- ABRANTES, P. O programa de uma epistemologia evolutiva. *Revista de Filosofia*, v. 16, n.18, p. 11-55, jan./jun. 2004. [Tradução em]: ABRANTES, P. El programa de una epistemología evolucionista. In: ROSAS, A. *Filosofía, darwinismo y evolución*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2007. p. 121-179.
- ABRANTES, P. A psicologia de senso comum em cenários para a evolução da mente humana. *Manuscrito*, v. 29, n. 1, p. 185-257, jan./jun. 2006a.
- ABRANTES, P. Imagens de natureza, de ciência, e educação: o caso da Revolução Francesa. In: STEIN, S.; KUIAVA, E. (Org.). *Linguagem, ciência e valores: sobre as representações humanas do mundo*. Caxias do Sul: EDUCS, 2006b. p. 11-58.
- ABRANTES, P. Aspectos metodológicos da recepção da teoria de Darwin. *Ciência & Ambiente*, n. 36, p. 37-56, jan./jun. 2008.
- ABRANTES, P. Natureza e Cultura. In: Abrantes (org.) *Ciência & Ambiente*, n. 48, jan./jun. 2014, p. 7-21.

²⁹Para citar somente alguns, eu destacaria vários trabalhos de Dretske, de Papineau e de Millikan que, embora adotem perspectivas muito diferentes, têm em comum os empréstimos conceituais feitos à biologia.

³⁰Os colaboradores deste livro não são responsáveis pelas interpretações do seu trabalho feitas nesta *Introdução*.

ABRANTES, P.; EL-HANI, C. N. Gould, Hull, and the individuation of scientific theories. *Foundations of Science*, v. 14, n. 4, p. 295-313, Nov. 2009.

AYALA, F. J.; DOBZHANSKY, T. *Studies in the philosophy of biology: reduction and related problems*. Berkeley: University of California, 1974. Edição em espanhol de 1983.

BOYD, R.; GASPER, P.; TROUT, J. (Ed.). *The philosophy of science*. Cambridge: MIT Press, 1991.

CAMPBELL, D. T. Evolutionary epistemology. In: SCHILPP, P. A. (Ed.). *The philosophy of Karl Popper*. LaSalle: Open Court, 1977. p. 413-463. v. 1.

CHEDIAK, K. *Filosofia da biologia*. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

CZIKO, G. *Without miracles: universal selection theory and the second Darwinian revolution*. Cambridge: MIT Press, 1995.

DAWKINS, R. *The selfish gene*. Oxford: Oxford University Press, 1989. Publicado originalmente em 1976.

DAWKINS, R. Universal darwinism. In: HULL, D. L.; RUSE, M. (Ed.). *The philosophy of biology*. Oxford: Oxford University Press, 1998. p. 15-37.

DENNETT, D. C. *Darwin's dangerous idea: evolution and the meanings of life*. New York: Simon & Schuster, 1995.

GAYON, J. Philosophy of biology: an historical-critical characterization. In: GAYON, J.; BRENNER, A. *French studies in the philosophy of science: contemporary research in France*. New York: Springer, 2009. p. 201-212

GODFREY-SMITH, P. *Complexity and the function of mind in nature*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

GODFREY-SMITH, P. On the status and explanatory structure of developmental systems theory. In: OYAMA, S.; GRIFFITHS, P. E.; GRAY, R. D. (Ed.). *Cycles of contingency: developmental systems and evolution*. Cambridge: MIT Press, 2001. p. 283-297.

GODFREY-SMITH, P. *Darwinian populations and natural selection*. Oxford: Oxford University Press, 2009.

GOULD, S. J. *The structure of evolutionary theory*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press, 2002.

GRENE, M. La philosophie de la biologie dans les pays anglophones. *Annales d'Histoire et de Philosophie du Vivant*, v. 2, p. 9-14, 1999.

GRIFFITHS, P. David Hull's natural philosophy of science. *Biology and Philosophy*, v. 15, n. 3, p. 301-310, Jun. 2000.

GRIFFITHS, P. Philosophy of biology. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2008. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/entries/biology-philosophy>>. Acesso em: 30 maio 2010.

GRIFFITHS, P.; GRAY, R. Developmental systems and evolutionary explanation. In: HULL, D. L.; RUSE, M. (Ed.). *The philosophy of biology*. Oxford: Oxford University Press, 1998. p. 117-145.

HULL, D. L. What philosophy of biology is not. *Synthese*, v. 20, n. 2, p. 157-184, Aug. 1969.

HULL, D. L. Contemporary systematic philosophies. In: SOBER, E. (Ed.). *Conceptual issues in evolutionary biology*. 2nd ed. Cambridge: MIT Press, 1994. Publicado originalmente em 1970.

HULL, D. L. *Filosofia da ciência biológica*. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

HULL, D. L. *Science and selection: essays on biological evolution and the philosophy of science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

HULL, D. The history of the philosophy of biology. In: RUSE, M. (Ed.). *The Oxford handbook of philosophy of biology*. Oxford: Oxford University Press, 2008. p. 11-33.

HULL, D. L.; RUSE, M. (Ed.). *The philosophy of biology*. Oxford: Oxford University Press, 1988.

JABLONKA, E.; LAMB, M. J. *Evolution in four dimensions: genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life*. Cambridge: MIT Press, 2006.

KITCHER, P. *Vaulting ambition: sociobiology and the quest for human nature*. Cambridge: MIT Press, 1985.

KROHS, U. Philosophies of particular biological research programs. *Biological Theory*, v. 1, n. 2, p. 182-187, 2006.

LALAND, K. N. Extending the extended phenotype. *Biology and Philosophy*, v. 19, n. 3, p. 313-325, Jun. 2004.

LALAND, K. N.; BROWN, G. R. *Sense and nonsense: evolutionary perspectives on human behaviour*. Oxford: Oxford University Press, 2002.

LAKATOS, I. Falsification and the methodology of scientific research programmes. In: LAKATOS, I. *The methodology of scientific research programmes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978. p. 8-101. (Philosophical Papers, v.1).

LAUDAN, L. *Progress and its problems: toward a theory of scientific growth*. Berkeley: University of California, 1977.

LEWONTIN, R. C. *A tripla hélice: gene, organismo e ambiente*. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

MAYR, E. *The growth of biological thought: diversity, evolution, and inheritance*. Cambridge: Belknap Press, 1982.

OYAMA, S.; GRIFFITHS, P. E.; GRAY, R. D. (Ed.). *Cycles of contingency: developmental systems and evolution*. Cambridge: MIT Press, 2001.

PLOTKIN, H. C. *Darwin machines and the nature of knowledge*. Cambridge: Harvard University Press, 1997.

QUINE, W.V. Two dogmas of empiricism. In: QUINE, W. V. *From a logical point of view*. Cambridge: Harvard University Press, 1961.

RUSE, M. *The philosophy of biology*. London: Hutchinson, 1973.

SEGERSTRÅLE, U. *Defenders of truth: the battle for science in the sociobiology debate and beyond*. Oxford: Oxford University Press, 2000.

SOBER, E. *The nature of selection: evolutionary theory in philosophical focus*. Chicago: The University of Chicago Press, 1993. Publicado originalmente em 1984.

SOBER, E. (Ed.). *Conceptual issues in evolutionary biology*. 2nd ed. Cambridge: MIT Press, 1994. Publicado originalmente em 1984.

SOBER, E. *Philosophy of biology*. 2nd ed. Boulder: Westview Press, 2000. Publicado originalmente em 1993

SPERBER, D. *Explaining culture: a naturalistic approach*. Oxford: Blackwell, 1996.

STERELNY, K.; GRIFFITHS, P. E. *Sex and death: an introduction to philosophy of biology*. Chicago: The Chicago University Press, 1999.

WILLIAMS, G. Excerpts from adaptation and natural selection. In: SOBER, E. (Ed.). *Conceptual issues in evolutionary biology*. 2nd ed. Cambridge: MIT Press, 1994. p. 121-141.

WILSON, D. S.; SOBER, E. Reintroducing group selection to the human behavioral sciences. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 17, n. 4, p. 585-654, Dec. 1994.

WIMSATT, W. C. *Re-engineering philosophy for limited beings: piecewise approximations to reality*. Cambridge: Harvard University Press, 2007.