

Filosofia e História da
Biologia
vol. 14, nº 2, 2019



Associação Brasileira de
Filosofia e História da
Biologia – ABFHiB

Filosofia e História da Biologia

Volume 14, número 2

Jul.-Dez. 2019

Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia – ABFHiB

<http://www.abfhib.org>

DIRETORIA DA ABFHiB (GESTÃO 2017-2019)

Presidente: Aldo Mellender de Araújo (UFRGS)

Vice-Presidente: Charbel N. El-Hani (UFBA)

Secretária: Lilian Al-Chueyr Pereira Martins (FFCLRP-USP)

Tesoureira: Maria Elice Brzezinski Prestes (USP)

Conselheiros: Anna Carolina Krebs P. Regner (ILEA-UFRGS)

Ana Maria de Andrade Caldeira (UNESP-Bauru)

Nelio Marco Vincenzo Bizzo (USP)

Ricardo Francisco Waizbort (Instituto Oswaldo Cruz)

A Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia (ABFHiB) foi fundada no dia 17 de agosto de 2006, durante o *IV Encontro de Filosofia e História da Biologia*, realizado na Universidade Presbiteriana Mackenzie, em São Paulo, SP. O objetivo da ABFHiB é promover e divulgar estudos sobre a filosofia e a história da biologia, bem como de suas interfaces epistêmicas, estabelecendo cooperação e comunicação entre todos os pesquisadores que a integram.

Filosofia e História da Biologia

Editores: Lilian Al-Chueyr Pereira Martins (FFCLRP-USP)

Maria Elice Brzezinski Prestes (USP)

Editor associado: Roberto de Andrade Martins (UEPB)

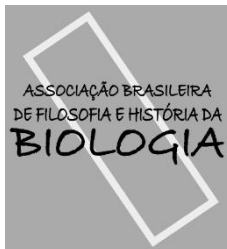
Conselho editorial: Aldo Mellender de Araújo (UFRGS), Ana Maria de Andrade Caldeira (UNESP), Anna Carolina Regner (ILEA-UFRGS), Charbel Niño El-Hani (UFBA), Douglas Allchin (UM-EUA), Gustavo Caponi (UFSC), Marisa Russo (UNIFESP), Marsha L. Richmond (WSU-EUA), Maurício de Carvalho Ramos (USP), Nadir Ferrari (UFSC), Nelio Bizzo (USP), Pablo Lorenzano (UBA, Argentina), Palmira Fontes da Costa (UNL, Portugal), Ricardo Waizbort (Instituto Oswaldo Cruz), Sander Gliboff (IU-EUA), Susana Gisela Lamas (UNLP, Argentina)

ISSN 1983-053X

Filosofia e História da Biologia

Volume 14, número 2

Jul.-Dez. 2019



**Filosofia e História
da Biologia**

V. 14, n. 2, jul.-dez. 2019

homepage /
e-mail da revista:

www.abfhib.org/FHB/index.html
fil-hist-biol@abfhib.org

ABFHiB

Associação Brasileira de Filosofia e
História da Biologia

Caixa Postal 11.461
05422-970 São Paulo, SP
www.abfhib.org
admin@abfhib.org

Copyright © 2019 ABFHiB

Nenhuma parte desta revista pode ser
utilizada ou reproduzida, em qualquer
meio ou forma, seja digital, fotocópia,
gravação, etc., nem apropriada ou
estocada em banco de dados, sem a
autorização da ABFHiB.

Editoras executivas:
Lilian Al-Chueyr Pereira Martins
Maria Elice Brzezinski Prestes

Assistência de edição:
Tatiane Barbosa Martins

Editoração:
Fabio Fiss

Filosofia e História da Biologia. Vol. 14, número 2 (jul.-dez. 2019). São Paulo,
SP: ABFHiB, 2019.

Semestral
x, 136 p.; 21 cm.
ISSN 1983-053X

1. Biologia – história. 2. História da biologia. 3. Biologia – filosofia. 4. Filosofia
da biologia. I. Martins, Lilian Al-Chueyr Pereira. II. Prestes, Maria Elice Brze-
zinski. III. Martins, Roberto de Andrade. IV. Filosofia e História da Biologia.
V. Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia, ABFHiB.

CDD 574.1 / 574.9

Filosofia e História da Biologia é indexada por:

Clase - <http://dgb.unam.mx/index.php/catalogos>

Historical Abstracts - <http://www.ebscohost.com/academic/historical-abstracts>

Isis Current Bibliography - <http://www.ou.edu/cas/hsci/isis/website/index.html>

Latindex-<http://www.latindex.unam.mx/buscador/ficRev.html?opcion=1&folio=20393>

Philosopher's Index - <http://philindex.org/>

Sumário

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins, Maria Elice Brzezinski Prestes e Roberto de Andrade Martins	vii
“Apresentação”	
“Presentation”	
Elda Cristina Carneiro da Silva e Joanez Aparecida Aires	115
“Concepções filosóficas de vida: contribuições ao ensino da teoria celular”	
“Philosophical conceptions of life: contributions to the teaching of the cellular theory”	
Fabício Fonseca Machado	137
“O influxo da biologia de Wilhelm Roux na filosofia de Friedrich Nietzsche: a moral como luta interna do organismo”	
“The influx of Wilhelm Roux’s biology on Friedrich Nietzsche’s phi-losophy: the moral as an internal struggle of the organism”	
Fernando Moreno Castilho	159
“Konrad Lorenz, Charles Darwin e os efeitos da agressividade na preservação das espécies”	
“Konrad Lorenz, Charles Darwin and the effects of aggressiveness on species preservation”	

Gonzalo Peñaloza Jiménez e Jairo Robles-Piñeros	181
“Entre la razón y la fe: Los argumentos de Emilio Cuervo para refutar el darwinismo en Colombia a finales del siglo XIX”	
“Between the reason and faith: Emilio Cuervo’s arguments to refute Darwinism in Colombia in the late 19th Century”	
Jaime Castro de Paula e Francisco Rômulo Monte Ferreira	211
“O conceito de afasia segundo Paul Broca”	
“The concept of aphasia according to Paul Broca”	
Leonardo Augusto Luvison Araújo	229
“A evolução como tema central e unificador no en-sino de biologia: questões históricas e filosóficas”	
“Evolution as a central and unifying theme in biology education: historical and philosophical issues”	

Apresentação

Procurando cumprir um dos objetivos da Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia (ABFHiB) que consiste em divulgar estudos sobre filosofia e história da biologia bem como suas interfaces epistêmicas, o volume 14, número 2, de *Filosofia e História da Biologia*, contém seis artigos.

Os temas abordados nos artigos que integram este fascículo situam-se em termos cronológicos principalmente no século XIX e compreendem: história da biologia (história da evolução), filosofia da biologia, bem como suas interfaces epistêmicas: história, filosofia da biologia e ensino, e história da biologia e neurociência.

Elda Cristina Carneiro da Silva e Joanez Aparecida Aires tratam da aplicação da história e filosofia da ciência no ensino de biologia tendo como pano de fundo a teoria celular.

Fabício Fonseca Machado discute sobre as implicações da biologia de Wilhelm Roux, particularmente sua ideia da luta de partes no organismo, na filosofia de Friedrich Nietzsche.

Fernando Moreno Castilho compara a explicação para a agressividade, em termos evolutivos, em Charles Darwin e Konrad Lorenz.

Gonzalo Peñaloza Jiménez e Jairo Robles-Piñeros analisam o contexto político e religioso em relação ao darwinismo na Colômbia em fins do século XIX, destacando a posição de Emilio Cuervo Marquez sobre o assunto.

Jaime Castro de Paula e Francisco Rômulo Monte Ferreira abordam as contribuições do neurologista francês Paul Broca para o desenvolvimento do conceito de afasia, bem como seus antecedentes históricos.

Leonardo Augusto Luvinson Araújo discute sobre o papel da teoria evolutiva no ensino de biologia.

Gostaríamos de agradecer a todos aqueles, além de autores de artigos e pareceristas, que contribuíram direta ou indiretamente, para a

elaboração deste volume e para a concretização dos objetivos da Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia.

Os Editores

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins

Maria Elice Brzezinski Prestes

Roberto de Andrade Martins



Nikolaas Tinbergen (à direita),
Konrad Lorenz (à esquerda), em 1978.
Disponível em: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/Lorenz_and_Tinbergen2.jpg>

Concepções filosóficas de vida: contribuições ao ensino da teoria celular

Elda Cristina Carneiro da Silva[‡]

Joanez Aparecida Aires[§]

Resumo: O processo de construção da teoria celular foi diretamente influenciado por concepções filosóficas acerca do fenômeno vida e permeado de questionamentos e controvérsias decorrentes destas correntes de pensamento. Por tratar o conteúdo de forma descontextualizada e linear, os livros didáticos de Biologia brasileiros reforçam concepções dogmáticas sobre a ciência, as quais podem ser enfrentadas por meio da abordagem histórico-filosófica da ciência. Com este artigo, buscamos fornecer ao professor da educação básica subsídios teóricos sobre o contexto filosófico presente na elaboração da teoria celular, o qual pode revelar diversos aspectos sobre a natureza da ciência que colaboram para o enfrentamento de visões deformadas sobre a ciência e, consequentemente ajudam no desenvolvimento do pensamento crítico, fundamental para a formação de um cidadão diferenciado, consciente das relações entre a ciência e sociedade.

Palavras-chave: educação em biologia; natureza da ciência; contexto filosófico; teoria celular

Philosophical conceptions of life: contributions to the teaching of the cellular theory

Abstract: The process of constructing the cellular theory was directly influenced by philosophical conceptions about the phenomena of life and per-

[‡] Estudante de doutorado no Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática/UFPR. Av. Cel. Francisco Heráclito dos Santos, 210, Jardim das Américas, Curitiba – PR, CEP: 81.531-980 – Caixa Postal 19032.

[§] Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática/UFPR. Av. Cel. Francisco Heráclito dos Santos, 210, Jardim das Américas, Curitiba – PR, CEP: 81.531-980 – Caixa Postal 19032.

meated by controversies which arose from different ways of thought. Dealing with the subject in a decontextualized and linear way, Brazilian biology textbooks reinforce dogmatic conceptions about science, which can be faced through the historical-philosophical approach of science. In this article, we seek to provide to the basic education teacher, theoretical subsidies related to the philosophical context concerning the cellular theory, which can reveal several aspects about nature of science in order to avoid deformed views on science and, consequently, help in the development of critical thinking, essential to the education of a differentiated citizen, conscious of the relationships between science and society.

Keywords: biology education; nature of science; philosophical context; cell theory

1 INTRODUÇÃO

Visões dogmáticas sobre a ciência, fruto da concepção hegemônica empirista da ciência proposta por Francis Bacon no século XVII, podem ser enfrentadas no ensino de Biologia por meio da abordagem histórico-filosófica da ciência (Prestes & Tavares, 2012; Silva & Aires, 2016; Damásio & Peduzzi, 2017; Boaro & Massoni, 2018). Além de contribuir para a aprendizagem dos conteúdos biológicos, esta abordagem tem o potencial de gerar reflexos positivos na vida do estudante, pois uma das consequências possíveis dos estudos sobre a ciência como produto dinâmico do conhecimento humano é o desenvolvimento do pensamento crítico, fundamental para a formação de um cidadão diferenciado, consciente das relações entre a ciência e sociedade (Silva, 2014).

Ao analisar as concepções a respeito da natureza da ciência¹ apresentadas nos livros didáticos de biologia do PNLD/2012 e em livros universitários usados como referência para estes quando abordam a teoria celular, constatou-se (Silva, 2014) uma predominância das categorias referentes às visões deformadas sobre ciência² em relação às

¹ Nossa posição quanto ao significado da expressão *natureza da ciência* está alinhada com a de Moura (2014), o qual afirma que natureza da Ciência envolve um arcabouço de saberes sobre as bases epistemológicas, filosóficas, históricas e culturais da Ciência.

² Os termos “visões deformadas” ou “deformações” da ciência foram cunhados por Gil Pérez *et al.* (2001) e Cachapuz *et al.* (2005) para caracterizar tipos de concepções

categorias de enfrentamento. Nos livros do PNLD, aquelas representaram 65,2% das *unidades de análise*, contra 34,8% destas. Na amostra de livros universitários foram evidenciadas frequências muito próximas entre as categorias que expressam visões deformadas sobre a ciência (51,9%) e categorias relativas ao enfrentamento destas visões (48,1%), o que não se reflete nos livros da educação básica.

Quando se compara os critérios de avaliação dos livros didáticos em termos da construção do conhecimento científico presentes no PNLEM/2009 e no PNLD/2012, constata-se que estes critérios são mais amplos e variados na primeira avaliação (Silva, 2014). Nas edições do PNLD/2015 e PNLD/2018, apesar de verificamos a mesma tendência de redução dos critérios, ainda é possível identificar uma proposta de avaliação que considera a busca pela superação de visões deformadas sobre a ciência (Brasil, 2014; Brasil, 2017).

De qualquer forma, argumentamos que para resolver tal problema pode não ser suficiente apenas o estabelecimento de critérios de avaliação dos livros didáticos, no sentido de valorizar algumas questões epistemológicas relativas às discussões atuais sobre a construção do conhecimento científico. Trazemos tal argumento tendo por base uma pesquisa com os livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD/2015, na qual Pinheiro (2018) constatou que a construção do conceito de célula é apresentada por meio de uma visão ontológico-mecanicista da Biologia, e de uma visão epistemológica na qual o método científico é reconhecido como empírico-indutivista numa visão rígida, linear e individualista da ciência³.

No presente artigo, faremos referência direta a uma das categorias de análise utilizadas no estudo supracitado de Silva (2014), relativa à visão descontextualizada da ciência⁴. Segundo esta concepção, o tra-

epistemológicas acerca da natureza da ciência que muito se distanciam da forma pela qual se constroem os conhecimentos científicos. Estes referenciais teóricos foram adotados na pesquisa realizada por Silva (2014) para a elaboração das categorias de análise dos livros didáticos de Biologia.

³ Um estudo sobre as concepções acerca a natureza da ciência que constam nos livros de Biologia aprovados pelo PNLD/2018 e nas competências e/ou habilidades da BNCC para o novo ensino médio se fazem necessárias para uma análise mais robusta da abordagem histórico-filosófica da ciência no ensino de Biologia.

⁴ Categoria de análise intitulada “Ciência não influenciada por fatores externos”.

balho científico é apresentado fora do seu contexto histórico, filosófico, social, político, cultural, econômico de produção, no qual a tecnologia é considerada uma mera aplicação dos conhecimentos científicos (Cachapuz, 2005; Silva, 2014).

Verificou que os livros reforçam a *visão descontextualizada* da ciência por omissão⁵ e se observou que, mesmo nos livros didáticos em que ocorre o enfrentamento desta concepção, apresentando interferências de fatores externos, não há referência a todos os contextos que influenciaram as ideias dos cientistas envolvidos no processo de construção da teoria celular. As referências encontradas na análise são relativas a aspectos sociais e históricos (Silva, 2014).

No entanto, estudos de fontes primárias e narrativas especializadas sobre o tema mostram que concepções filosóficas interferiram direta ou indiretamente no pensamento científico dos pesquisadores que buscavam explicações para a vida e para a unidade estrutural comum a todos os seres vivos (Canguilhem, 2012; Capra, 1997; Jacob, 1983; Mayr, 1998; Mayr, 2008).

Dessa forma, acreditamos que a inclusão do contexto filosófico tem o potencial de enriquecer o ensino da teoria celular na educação básica ao preencher uma lacuna existente na apresentação deste conteúdo nos livros didáticos, uma vez que estes são considerados um dos principais recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem (Megid Neto & Fracalanza, 2003; Cassab, 2012).

Indiretamente, com este estudo, colaboramos com o enfrentamento de outra concepção distorcida da ciência, a visão cumulativa, de crescimento linear (Cachapuz, *et. al*, 2005), na qual não se consideram os processos de questionamentos, mudanças e controvérsias na produção do conhecimento.

Neste sentido, o presente artigo tem como objetivo fornecer colaborações à educação em biologia por meio da abordagem histórico-filosófica da ciência, apresentando um texto de apoio ao professor, o qual contempla uma visão geral das concepções filosóficas que con-

⁵ Segundo Cachapuz *et al.* (2005), as visões deformadas sobre a ciência costumam ser transmitidas pela educação científica por ação ou omissão.

tribuíram para o contexto de construção desta teoria, fundamental para estruturação do pensamento biológico.

2 HISTÓRIA, FILOSOFIA E CIÊNCIA NA TEORIA CELULAR

Georges Canguilhem, médico, filósofo e epistemólogo francês, na sua obra intitulada *La connaissance de la vie* (“O conhecimento da vida”), publicada em 1952, apresenta algumas reflexões e críticas sobre a história da ciência e a relação da ciência com a filosofia. Para delinear suas concepções, utiliza o processo de construção da teoria celular a partir de um questionamento filosófico sobre o caráter da ciência biologia, indagando se esta seria racional ou experimental. Nas palavras de Canguilhem:

[...] São os olhos da razão que veem as ondas luminosas, mas parece que são os olhos, órgãos dos sentidos, que identificam as células de um corte vegetal [...] o microscópio é mais o prolongamento da inteligência do que o prolongamento da vista. Ademais, a teoria celular não é a afirmação de que o ser se compõe de células, mas, em primeiro lugar, de que a célula é o *único* componente de *todos* os seres vivos; e em seguida que toda célula provém de uma célula preexistente. Ora, não é o microscópio que autoriza a dizê-lo. O microscópio é, no máximo, um dos meios de verificá-lo quando o dizemos. Mas de onde veio a ideia de dizê-lo antes de verificá-lo? É aqui que a história da formação do conceito de *célula* tem sua importância. (Canguilhem, 2012, pp. 44-45, grifos do autor)

A compreensão da teoria celular requer conceber a construção do conceito de célula como resposta a questões que permeavam as pesquisas biológicas no século XIX, como “o que é a vida?” e “qual a unidade estrutural básica que compunha os seres vivos?”. Foi necessário muito mais que a ciência para responder a estas questões. As concepções filosóficas influenciaram fortemente a construção desta teoria.

Ao analisarmos os eventos associados ao processo de construção da teoria celular, é possível constatar que, ao longo do tempo, ocorreram mudanças nas ideias que influenciaram a forma como os cientistas concebiam as propriedades e funções dos organismos vivos, o

que consequentemente contribuiu para a elaboração do conceito de célula e da própria teoria celular. Essas ideias estiveram permeadas pelas concepções filosóficas e pelo contexto histórico, social e cultural de cada época em que viveram estes pesquisadores, caracterizando aspectos que contribuem para o caráter dinâmico e provisório da ciência.

Neste artigo daremos destaque ao contexto filosófico. A seguir apresentamos as correntes filosóficas envolvidas no processo de construção da teoria celular, sob o enfoque de alguns autores que procuraram compreender a teoria nessa perspectiva.

2.1 A dicotomia vitalismo x mecanicismo

Consideramos que além dos aspectos sociais e históricos, aspectos filosóficos podem ser utilizados para o enfrentamento da visão descontextualizada da ciência e da visão cumulativa, de crescimento linear, uma vez que diferentes correntes de pensamento filosófico influenciaram as ideias, questionamentos e controvérsias envolvidas no desenvolvimento da teoria celular.

Ernst Mayr, biólogo evolucionista e historiador da ciência alemão, escreveu amplamente sobre os diversos modos pelos quais as ideias da biologia foram afetadas pelas correntes dominantes do pensamento ocidental, de forma que será um importante referencial, em especial para a elucidação dos princípios orientadores das correntes filosóficas vitalista, mecanicista e organicista, importantes para a compreensão da questão central deste capítulo. Ainda que não tenha se dedicado diretamente ao estudo da teoria celular, Mayr apresenta importantes reflexões filosóficas sobre as ciências da vida.

No século XIX, época em que foi proposta a teoria celular, atribuída a Matthias Schleiden (1804-1881) e Theodor Schwann (1810-1882), havia a disputa entre as concepções vitalista e mecanicista acerca da escolha de um único modelo para a compreensão da natureza viva. Logo, segundo Maria Elice Brzezinsky Prestes “não bastava explicar a célula. Era preciso enquadrá-la numa concepção mais ampla da própria vida” (Prestes, 1997, p. 37).

Sobre as interpretações a respeito do fenômeno da vida, fundamentais para a compreensão da célula, Mayr relata que desde os tempos dos epicuristas e de Aristóteles até as primeiras décadas do século

XX, vitalismo e mecanicismo apresentaram-se como duas correntes filosóficas opostas (Mayr, 1998, p. 70).

Mais recentemente, Mayr retoma a discussão sobre o que significa vida e esclarece que:

Quando os biólogos e filósofos falam da *vida*, no entanto, eles não estão se referindo à vida (quer dizer, ao viver), em oposição à morte, e sim da vida em oposição à falta dela em um objeto inanimado. Elucidar a natureza dessa entidade chamada *vida* tem sido um dos principais objetivos da biologia. O problema aqui é que *vida* remete a alguma *coisa* – uma substância ou uma força – e, durante séculos, os filósofos e os biólogos, tentaram, em vão, identificar essa força ou substância vital. (Mayr, 2008, p. 20, grifos do autor)

Mayr reforça que desde o século XVI as discussões sobre o que é vida e como explicar os processos vivos têm sido objeto de controvérsias e que em certos períodos da história e centros intelectuais, os mecanicistas (mais tarde chamados fisicalistas) pareciam prevalecer, e em outros períodos e locais as ideias vitalistas pareciam vencer o debate.

Especificamente no século XIX, época em que foi proposta a teoria celular, Fritjof Capra comenta que a concepção mecanicista da vida estava estabelecida como uma firme doutrina entre os biólogos, contribuindo para avanços consideráveis na biologia, tais como a teoria celular, embriologia e microbiologia. Estes novos conhecimentos apoiaram fortemente a biologia na física e na química, levando os cientistas a procurarem explicações físico-químicas das propriedades e funções dos organismos vivos (Capra 1997, p. 36).

Segundo Mayr, muitos mecanicistas do século XVII e XVIII não faziam uma distinção significativa entre uma pedra e um organismo vivo (Mayr, 1998, p. 70). François Jacob também apresenta esta semelhança estabelecida de acordo com a visão mecânica do século XVIII, ao esclarecer que “partículas vivas e moléculas orgânicas representavam apenas o meio de encontrar nos corpos vivos a natureza descontínua da matéria e de ordenar o mundo dos seres como o das coisas” (Jacob, 1983, p. 118).

Mayr afirma que alguns biólogos⁶, para explicar os processos vitais, invocaram a força materialista invisível (*vis viva*) postulada por muitos dos seguidores de Newton (Mayr, 1998, p. 70)). No entanto, outros autores⁷ posteriores acreditavam que esta força vital não obedecia às leis da química e da física, dando continuidade à escola vitalista, a qual reivindicava, de acordo com Mayr que os organismos vivos possuíam propriedades que não poderiam ser encontradas na matéria inerte e que, portanto, conceitos e teorias biológicas não poderiam ser reduzidos às leis da física e da química (Mayr, 2008).

No contexto da teoria celular, no entanto, existe, segundo Michel Paty, outro tipo de redução relacionada ao fenômeno da vida, o qual esclarece: “Se a teoria celular se constituiu contra o reducionismo físico-químico, ela opera, entretanto, uma redução propriamente biológica dos organismos à célula elementar” (Paty, 1995, p. 59).

Em relação ao vitalismo, dado o longo período de influência desta concepção nas ideias biológicas, torna-se oportuno mais alguns esclarecimentos sobre esta corrente filosófica.

Mayr defende que desde que emergiu no século XVII, o vitalismo foi um contramovimento, uma revolta contra a filosofia da revolução científica e contra o fisicalismo. Porém, as explicações vitalistas eram duvidosas e pouco convincentes, pois não havia uma teoria coesa. Em relação ao protoplasma, por exemplo, encontramos concepções mecanicistas também aceitas como explicação sobre as propriedades celulares dos organismos vivos e suas funções, sem invocar a ideia de força vital, como fizeram os vitalistas (Mayr, 2008, p. 29)

O biólogo mecanicista Wilhelm Roux (1850-1924)⁸ apresentou também uma explicação. Para ele, a formação do organismo “é resultado direto da luta entre as suas partes constituintes: moléculas, células, tecidos e órgãos” (Frezzatti Jr., 2003, p. 455). O autor acrescenta

⁶ No texto original, Mayr não faz referência a esses biólogos. Posteriormente, se refere a Johann Friedrich Blumenbach, zoólogo alemão do século XVIII.

⁷ Também não há referência, mas é possível verificar em outros textos, nomes como Johannes Müller e Xavier Bichat.

⁸ Na obra *Der Kampf der Teile im Organismus* (“Luta seletiva das partes do organismo”) publicada em 1881.

que a luta entre as partes é um processo mecânico originado na assimilação de moléculas pelas células, constituindo o protoplasma.

A partir da segunda metade do século XVII, podemos mencionar alguns exemplos destas tentativas de explicar o mundo orgânico, descritos por Mayr (2008, p. 30). Nessa época em que o agente vital foi caracterizado como um fluido, o qual foi substituído progressivamente pelo conceito de *força vital*. Nesse contexto, vários cientistas são considerados representantes do vitalismo, tais como Johannes Müller (1801-1858), fisiologista alemão adepto da *força vital* como explicação das manifestações da vida, o qual teve Schleiden e Schwann como discípulos e também o anatomista e fisiologista francês Xavier Bichat (1771-1802), o qual, na busca de uma estrutura básica comum aos seres vivos definiu o *tecido* como o componente elementar dos corpos vivos.

Segundo Michel Paty, “o vitalismo exprimia a necessidade de considerar as características próprias do ser vivo, sua irredutibilidade ao mecanicismo” (Paty, 1995, p. 58). Numa reflexão sobre uma dicotomia existente na concepção vitalista no contexto da teoria celular, o autor afirma que:

[...] o defeito do vitalismo era considerar que o ser vivo, ao mesmo tempo que se inseria no mundo físico, constituía uma exceção a suas leis; e, por outro lado enunciar suas exigências em forma de restrições ou obstáculos, que caberia à teoria celular superar – a vida como totalidade indivisível e como continuidade, enquanto que, ao contrário, é a cada parte, a cada célula que a teoria celular atribui as propriedades do ser vivo. (Paty, 1995, p. 58)

Mayr (2008, p. 33) procura explicar o fato de ser surpreendente a duração do vitalismo e sua vasta aceitação na biologia, tendo em vista as muitas fragilidades e contradições desta doutrina, ao afirmar que na época não existia nenhuma alternativa à teoria reducionista da vida como máquina e, ainda, que o vitalismo possuía o apoio de várias ideologias dominantes, como a *teleologia*⁹. O autor salienta que na Alemanha, Immanuel Kant (1724-1804) teve uma forte influência

⁹ Visão de mundo finalista que prevalecia antes de Darwin, baseada na ideia de objetivo, de propósito na natureza (Mayr, 2005, p. 55).

sobre o vitalismo, especialmente na escola do *teleomecanicismo*¹⁰. Entretanto, Schwann e Schleiden, embora influenciados inicialmente pelo contexto vitalista como seguidores de Johannes Peter Müller (1801-1858), não admitiram a existência da *força vital* na proposição da teoria celular e realizaram suas pesquisas seguindo o pensamento mecanicista (Mayr, 1998).

Schwann deixou registrado em seu livro *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen* (“Pesquisas microscópicas sobre a analogia da estrutura e do desenvolvimento entre as plantas e animais”), publicado em 1839, que suas ideias basearam-se na contribuição de Schleiden sobre o processo de formação das células, onde relatou ter observado o mesmo fenômeno em tecidos embrionários, como a cartilagem e o tecido nervoso, em fibras musculares e vasos capilares (Schwann, 1847; Mayr, 1998). Schwann afirmava que “o processo de formação das células de plantas é claramente explicado pela pesquisa de Schleiden e parece ser o mesmo em todas as células vegetais” (Schwann 1847, p. 163)

Nesse contexto, tendo como base estudos embriológicos com a célula-ovo, Schwann reduziu a concepção do organismo à célula, nela localizando a base das funções vitais, sendo, portanto, um reducionismo de propriedades e não uma redução físico-química, conforme relatado pelo próprio pesquisador:

[...] se constatamos que algumas dessas partes elementares [...] são capazes de se separar do organismo e que seguem um crescimento independente, podemos então concluir que cada parte elementar, cada célula, possui um poder próprio, uma vida independente, através da qual seria capacitada a desenvolver-se independentemente, desde que as relações com o exterior fossem semelhantes às que encontra no organismo. A célula-ovo dos animais nos fornece o exemplo de tais células independentes, crescendo à parte no organismo. (Schwann, 1847, p. 192)

De acordo com Prestes, Schwann respondeu ao debate vitalismo x mecanicismo explicando que a diferença entre o orgânico e o

¹⁰ Tentativa de explicar os processos fisiológicos mecanicamente (Mayr, 2008, p. 29).

inorgânico é a forma de organização das suas partes, o que mostra a oscilação do pensamento da época entre as duas concepções sobre a explicação do fenômeno vida (Prestes, 1997, p. 54). Nas palavras de Schwann:

As partes elementares dos tecidos são formadas por células de modalidade semelhantes, se bem que muito diversificadas; de modo que se pode dizer que existe um princípio universal de desenvolvimento para as partes elementares dos organismos e que este princípio é a formação das células. (Schwann, 1847, p. 165)

A teoria celular rejeitava em parte, segundo Jacob, uma das exigências fundamentais do vitalismo: a totalidade indivisível, a ideia da continuidade, segundo a qual a vida permaneceria inacessível à análise. Jacob esclarece que, para Bichat, esta continuidade se dava na textura dos tecidos e, para Oken, numa fusão de células, denominada *massa infusória* (Jacob, 1983, p. 124)

Schwann discordava exatamente dessas ideias vitalistas de totalidade e continuidade e considerava que “a causa da nutrição e do crescimento, reside não só na totalidade do organismo, mas em suas partes elementares, as células” (Schwann, 1847, p. 15).

Da mesma forma que teve ampla e rápida aceitação na biologia, o declínio da concepção vitalista, por volta de 1920, segundo Mayr (1998; 2008), ocorreu de forma veloz devido a fatores como: a inexistência de um método para testar a afirmação dogmática de uma força vital e o esclarecimento dos processos fisiológicos a partir de explicações físico-químicas em nível celular e molecular, tornando supérflua qualquer interpretação vitalista.

Mayr comenta a respeito da crítica dos fisicalistas sobre o fato de que o vitalismo teria sido simplesmente um impedimento ao desenvolvimento da biologia e que também teria transferido os fenômenos da vida para o campo da metafísica. O autor posiciona-se contrário à generalização de tais argumentos, especialmente quando direcionado a Müller, o qual foi capaz de articular os aspectos da vida que os fisi-

calistas não conseguiram elucidar¹¹ e defende que mesmo as explicações de Müller não tenham sido válidas, elas suscitaram problemas a serem resolvidos¹². Defende, portanto, que “o vitalismo foi um movimento necessário para demonstrar a vacuidade do fisicalismo raso na tentativa de explicar a vida” (Mayr, 2008, p. 36).

Jacob também compartilha da ideia sobre a importância do vitalismo nos primórdios da biologia ao afirmar que “o recurso a um princípio vital decorre da própria atitude da biologia, da necessidade de separar os seres das coisas e de fundar esta separação não na matéria, cuja unidade é reconhecida, mas nas forças” (Jacob, 1983, p. 99). Antes, porém, da sua derrocada, o vitalismo foi uma concepção recorrente nas ideias dos cientistas.

No contexto da teoria celular, o médico alemão Rudolf Virchow (1821-1902), após defender o mecanicismo nos seus escritos iniciais e rejeitar o conceito de força vital, converteu o seu mecanicismo num neovitalismo ao iniciar sua obra *Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre* (“Patologia Celular”), publicada em 1858. Segundo Canguilhem (2012), Virchow, autor do aforismo *Omnis cellula e cellula*¹³ passou, em geral, por um mecanicista convicto. No entanto, esta afirmação sugere uma declaração vitalista.

É possível constatar tal ambiguidade na concepção de vida expressa por Virchow. Marco Steinert (2008) comenta que em algumas ocasiões, o médico rejeitava o mecanicismo, em outras o defendia. Utilizava o conceito de força vital de uma forma diferente da que os vitalistas empregavam, numa perspectiva de força mecânica condicionada pelas afinidades dos elementos químicos-orgânicos, o que levou Schleiden a criticá-lo sobre tal imprecisão linguística e o que nos leva a constatar mais um exemplo da dinamicidade e plasticidade das formas de pensamento na época¹⁴.

¹¹ Segundo Mayr, o conceito de força vital de Müller estava mais próximo do conceito de um programa genético do que as explicações fisicalistas dos seus alunos.

¹² Muitos dos argumentos antecipados pelos vitalistas pretendiam explicar características específicas dos organismos que hoje são explicadas pela programação genética.

¹³ “Toda célula deriva de uma célula anterior”.

¹⁴ O próprio Schleiden mudou a concepção filosófica vitalista na qual teve sua formação para uma concepção mecanicista acerca dos processos vitais.

2.2 A emergência do organicismo

Para compreendermos de que forma a unidade estrutural dos seres vivos passou a ser a célula, e, consequentemente, a teoria celular foi sendo consolidada, bem como pontuarmos o que se considerava a respeito da composição dos seres vivos antes desta teoria, apresentamos alguns esclarecimentos sobre a organização dos seres vivos.

No pano de fundo da rivalidade entre as correntes filosóficas vitalista e mecanicista, emerge, no século XVIII, a ideia de organização, assim delineada por Jacob:

Na segunda metade do século XVIII e na passagem para o século seguinte, pouco a pouco se transforma a própria natureza do conhecimento empírico. A análise e a comparação tendem a se exercer não mais somente sobre os elementos que compõem os objetos, mas sobre as relações internas que se estabelecem entre estes elementos. Progressivamente, é no interior dos corpos que reside a possibilidade de sua existência. É a interação das partes que dá significado ao todo. [...]. O que rege a forma, as propriedades e o comportamento de um ser vivo é sua organização. É pela organização que os seres se distinguem das coisas [...]. (Jacob, 1983, p. 81)

Dada a importância da organização para a compreensão da teoria celular, consideramos essencial tecer algumas considerações sobre como a noção de uma composição elementar dos seres vivos se relaciona com ideia de organização.

Jacob (1983) destaca que em meados do século XVIII, encontram-se referências a “seres organizados” ou “corpos organizados” e a partir da segunda metade deste século a ideia de uma composição dos seres vivos em unidades elementares mostra-se com frequência nas publicações, apesar de, naquele momento, representar uma exigência não da anatomia, mas da lógica.

O autor acrescenta que a redução dos organismos a um conjunto de unidades foi resultante da teoria corpuscular da matéria, de forma que estas unidades elementares que compunham os seres organizados, chamadas de partículas vivas ou moléculas orgânicas teriam o mesmo papel dos átomos em relação às coisas, porém seriam partículas especiais, específicas dos seres vivos, de forma que na geração dos seres organizados, o que é reproduzido à semelhança dos pais é a articulação e disposição destas unidades, ou seja, sua organização.

Isto seria uma “solução” para o problema da geração dos seres vivos em contraposição à pré-formação, apesar de ainda não possuir, no século XVIII, aparato conceitual nem técnico para investigar a “ordem oculta” que seria responsável pela geração.

Claramente percebe-se a influência do fisicalismo nestas proposições, pois tais unidades elementares que “visam apenas a adaptar a interpretação mecanicista do mundo vivo à interpretação newtoniana do universo”, de forma que a reprodução seria apenas o mecanismo que permite o agrupamento das unidades (Jacob, 1983, p. 89).

Durante a segunda metade do século XVIII, Jacob esclarece que frente à diversidade das estruturas e dos processos observados nos seres organizados, surge a necessidade de busca por uma unidade de composição e funcionamento dos corpos vivos, onde, aos poucos, o funcionamento de órgãos independentes, não mais interessava, mas suas inter-relações, pois um ser vivo seria “um todo em que as partes dependem umas das outras, sendo que cada uma desempenha uma função específica no interesse geral” (Jacob, 1983, p. 90). Dessa forma, a organização muda o seu papel nos seres vivos, passando a fornecer, ao final deste século, um “fundamento oculto”, uma “arquitetura secreta atrás do visível das formas” à totalidade do ser e de seu funcionamento, o que vai de encontro a um dos princípios mais relevantes do vitalismo: a totalidade indivisível, a ideia da continuidade.

Jacob (1983) comenta que o estabelecimento do conceito de organização numa posição central do conjunto dos organismos vivos conduziu a, pelo menos, três consequências: a totalidade do ser vivo, a partir de então concebido como um conjunto integrado de funções e, portanto, de órgãos; o estabelecimento de diferentes relações entre as funções realizadas pelos seres vivos e as condições do meio externo; e uma divisão radical dos seres em seres orgânicos e seres inorgânicos, ocorrendo dessa forma a separação definitiva dos seres e das coisas¹⁵, inicialmente por meio do recurso à força vital, característica do vitalismo e, mais tarde, do reforço dado pela química orgânica.

Capra (1997) faz um paralelo entre o vitalismo e o organicismo, destacando o que aproxima e afasta estas duas correntes filosóficas:

¹⁵ Tal separação já havia sido indicada anteriormente por Schwann no contexto da proposição da teoria celular.

Tanto o vitalismo como o organicismo opõem-se à redução da biologia à física e à química. Ambas as escolas afirmam que, embora as leis da física e da química sejam aplicáveis aos organismos, elas são insuficientes para uma plena compreensão do fenômeno da vida. O comportamento de um organismo vivo como um todo integrado não pode ser entendido somente a partir do estudo de suas partes. Os vitalistas e os biólogos organicistas diferem nitidamente em suas respostas à pergunta: “Em que sentido exatamente o todo é mais que a soma de suas partes?” Os vitalistas afirmam que alguma entidade, força ou campo não-físico deve ser acrescentada às leis da física e da química para se entender a vida. Os biólogos organicistas afirmam que o ingrediente adicional é o entendimento da “organização”, ou das “relações organizadoras”. (Capra, 1997, p. 37)

Com a mudança de foco nos estudos dos seres vivos, onde se passa de uma classificação simples de animais e vegetais (que considerava apenas da análise dos caracteres isoladamente), para o estudo do ser vivo (cuja organização faria emergir propriedades singulares) surge, de forma independente, uma nova ciência, denominada “biologia” por três cientistas: Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829), Gottfried Reinhold Treviranus (1776-1837) e Lorenz Oken (1779-1851). A biologia, durante o século XIX, desenvolveu sua linguagem, conceitos e métodos próprios, muito distantes das ideias fisicalistas, as quais não se aplicavam aos fenômenos biológicos, tais como o essencialismo, o determinismo, o reducionismo, as leis naturais universais, o que levou alguns autores, como Mayr (2005) a defendê-la como ciência autônoma.

Segundo Jacob, a ideia de organização, de totalidade, requer uma finalidade, uma vez que não é possível dissociar a estrutura de sua significação. Partindo desta premissa, Jacob afirma que “a finalidade do ser vivo tem assim sua origem na própria ideia do organismo, porque as partes devem se produzir reciprocamente, porque devem se ligar entre si para formar o todo”. (Jacob, 1983, p.96)

Jacob comenta que, no século XIX, a análise da organização dos seres vivos passa a avançar para o nível da microestrutura, o qual mantém a totalidade do ser, na medida em que as células não estão simplesmente reunidas conservando sua própria individualidade, mas estas unidades elementares juntam-se em uma individualidade de ordem superior, o organismo.

Aqui temos um ponto chave para elucidarmos a importância da teoria celular e o que possibilitou sua proposição, pois somente com a ideia da “individualidade do todo”, ou seja, quando se reconhece este tipo de relação entre as unidades elementares do ser vivo e sua totalidade integrada, os “alvéolos”, “utrículos”, “bexigas”, “células”¹⁶, observados ao microscópio a partir do século XVII passaram a ter significado.

Mayr destaca que a concepção organicista, que engloba a ideia de organização, procura explicar os processos vitais com a incorporação de princípios aplicáveis do mecanicismo e do vitalismo, concepções estas que influenciaram a teoria celular em diferentes momentos, num movimento alternado.

Dessa forma, apesar de serem correntes filosóficas rivais, a queda do vitalismo, no início do século XX, não proporcionou o triunfo do mecanicismo, mas permitiu a consolidação de uma concepção filosófica sobre o fenômeno da vida iniciada no século XVII: o organicismo, o qual, segundo significava um novo paradigma onde os processos no nível molecular poderiam ser explicados completamente por mecanismos físico-químicos, porém em níveis de integração mais altos tais mecanismos seriam desprezíveis, pois “são substituídos pelas características emergentes dos sistemas organizados” (Mayr, 2008, p. 38).

3 A INFLUÊNCIA DA NATURPHILOSOPHIE ALEMÃ NOS ESTUDOS SOBRE A CÉLULA

Além da constante oposição entre vitalismo e mecanicismo e o estabelecimento do organicismo, outra corrente filosófica influenciou os primeiros estudos sobre a célula no século XIX: a *Naturphilosophie*¹⁷. Para Mayr esta vertente da filosofia alemã, proposta por Frie-

¹⁶ Estes termos referem-se a diferentes denominações dadas por diversos pesquisadores do passado durante as primeiras observações das estruturas que atualmente conhecemos como células.

¹⁷ Movimento filosófico que pretendia se opor à razão mecanicista defendida pelo iluminismo. Friedrich Schelling (1775-1854) foi um dos representantes dessa corrente, que recebeu influência do idealismo e do romantismo alemão. Ver a respeito em De Souza, 2010.

drich Wilhelm Joseph von Schelling (1775-1854) e outros no começo do século XIX, era um tipo de vitalismo metafísico. No entanto, defende que as filosofias práticas de biólogos como Müller, conforme vimos, eram mais antifisicalistas do que metafísicas (Mayr, 2008).

Encontramos em Canguilhem uma clara descrição da influência da *Naturphilosophie* nos estudos iniciais de alguns pesquisadores reconhecidamente envolvidos no processo de construção da teoria celular:

[...] Oken pertence à Escola romântica dos filósofos da natureza fundada por Schelling. As especulações desta escola exerceram tanta influência sobre os médicos e biólogos alemães da primeira metade do século XIX quanto sobre os homens de letras. Entre Oken e os primeiros biólogos conscientes de encontrar nos fatos de observação os primeiros assentamentos da teoria celular, a filiação se estabelece sem descontinuidade; Schleiden, que formulou a teoria celular, no que concerne aos vegetais, professou na Universidade de Iéna, por onde pairava a lembrança viva do ensino de Oken. Schwann, que generalizou a teoria celular estendendo-a a todos os seres vivos (1839-1842), viveu na sociedade de Schleiden e de Johannes Müller, a quem teve como mestre. Ora, Johannes Müller pertenceu, em sua juventude, à escola dos filósofos da natureza. (Canguilhem, 2012, p. 57)

Segundo Capra, o movimento romântico foi a primeira forte oposição ao mecanicismo no final do século XVIII e no século XIX, época em que a preocupação básica dos biólogos era o problema da forma biológica (Capra 1997, p. 34).

Sobre a investigação da natureza, por exemplo, uma das divergências entre o mecanicismo e a *Naturphilosophie*, é que, segundo esta concepção, os filósofos naturalistas deveriam investigar a natureza como um todo organizado, ao contrário dos mecanicistas, os quais a separavam em partes para compreendê-la. Outra diferença refere-se ao fato de que os mecanicistas acreditavam que a matéria era algo inerte, enquanto para os adeptos da *Naturphilosophie*, a matéria possuía atividade própria, ideia influenciada pelo vitalismo (Braga, Guerra e Reis, 2006).

4 CONTRIBUIÇÕES AO ENSINO DA TEORIA CELULAR

Acreditamos que a abordagem histórico-filosófica, quando apresentada por meio do enfrentamento às visões deformadas sobre a

ciência, pode trazer benefícios pedagógicos, tais como a aprendizagem dos conteúdos e o aumento do interesse pela disciplina biologia, resultando numa aula mais dinâmica e de melhor qualidade.

Frente aos problemas apontados pelas pesquisas em livros didáticos (Silva, 2014; Pinheiro, 2018) tais como a abordagem descontextualizada e linear da teoria celular, reafirmamos que o contexto filosófico envolvido no processo de construção desta teoria apresentado neste trabalho, mostra-se fundamental para a compreensão de aspectos externos que influenciaram a produção deste conhecimento fundamental para a área das ciências biológicas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que para além das questões relacionadas ao uso da microscopia na investigação da célula, deve-se considerar que a discussão entre o pensamento mecanicista e vitalista para as explicações científicas sobre a vida, permeada pela influência da *Naturphilosophie* alemã e emergência do organicismo, parece ter contribuído para a lacuna temporal de quase dois séculos entre a observação da célula atribuída a Robert Hooke (1635-1703) e a proposição da teoria celular.

Com este artigo, buscamos fornecer ao professor da educação básica subsídios teóricos sobre o contexto filosófico na elaboração da teoria celular, a fim de que tenha possibilidade de contemplar nas suas aulas considerações acerca da influência de correntes filosóficas nos estudos sobre a célula.

Mayr (2008) considera que desde o declínio do vitalismo, até os dias atuais, o organicismo corresponde à corrente filosófica dominante, segundo a qual as características únicas dos organismos vivos não se devem à sua composição, e sim à sua organização, ideia apresentada nos livros didáticos no que concerne ao ensino da biologia celular, sem, no entanto, fazer referências a outras concepções.

Constatamos que o estudo das concepções filosóficas envolvidas no processo de construção desta teoria pode revelar diversos aspectos sobre a natureza da ciência que colaboram para o enfrentamento de visões deformadas sobre a ciência, especialmente a visão descontextualizada, por meio das correntes filosóficas relatadas e também a visão cumulativa, de crescimento linear, por meio da apresentação de questionamentos e respostas a eles, tais como: “o que é a vida?”,

“qual a unidade estrutural básica que constitui os seres vivos?”, “de onde veio a ideia de que a célula é o único componente de todos os seres vivos?”.

Tais reflexões, apoiadas na abordagem histórico-filosófica podem ser ampliadas à ciência atual, a qual também se desenvolve dentro de um contexto social, histórico, político, filosófico, bem como apresenta cada vez mais explicitamente os questionamentos dos cientistas, mudanças, controvérsias por meio da divulgação científica intensificada pelas redes de comunicação digital.

Consideramos finalmente, que o estudante que aprende sobre os processos de construção do conhecimento pode vir a tornar-se um cidadão mais crítico, no que diz respeito às relações entre ciência e sociedade. Uma vez que terá melhores condições de refletir sobre as atividades científicas no meio em que vive, não será um mero espectador dos produtos da ciência, estejam estes presentes nos livros didáticos ou divulgados pela mídia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOARO, Djonathan André; MASSONI, Neusa Terezinha. O uso de elementos da história e filosofia da ciência (HFC) em aulas de física em uma disciplina de estágio supervisionado: alguns resultados de pesquisa. *Investigações em Ensino de Ciências*, **23** (3): 110-144, 2018.
- BRAGA, Marco; GUERRA, Andreia; REIS, José Claudio. *Breve história da ciência moderna*. Vol. 3. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Guia de livros didáticos: PNLD 2015 – Biologia*. Brasília: MEC/SEB, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Guia de livros didáticos: PNLD 2018 – Biologia*. Brasília: MEC/SEB, 2017.
- CASSAB, Mariana. A problemática da seleção do livro didático de ciências: por que discutir a linguagem do livro-didático? Pp. 31-43, *in*: MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira; VILANOVA, Rita (eds.). *O livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula*. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012.

- CACHAPUZ, António; GIL-Pérez, Daniel; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. Superação das visões deformadas da Ciência e da tecnologia: um requisito essencial para a renovação da educação científica. Pp. 37-70, *in*: CACHAPUZ, António *et al.* (orgs.). *A necessária renovação do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.
- CANGUILHEM, Georges. *O conhecimento da vida*. Trad. Vera Lucia Avellar Ribeiro. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012.
- CAPRA, Fritjof. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo: Cultrix, 1997.
- DAMÁSIO, Felipe; PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro. História e Filosofia da Ciência na educação em Ciências: para quê? *Revista Ensaio*, **19**: 1-19, 2017.
- DE SOUZA, Maria Cristina dos Santos. A Naturphilosophie como concepção de mundo do romantismo alemão. *AISTHE*, **5**: 31-47, 2010.
- FREZZATTI JR., Wilson Antônio. Haeckel e Nietzsche: aspectos da crítica ao mecanicismo no século XIX. *Scientiae Studia*, **1** (4): 435-461, 2003.
- GIL-PÉREZ, Daniel; MONTORO, Isabel; Alís, Jaime; CACHAPUZ, António; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho Científico. *Ciência & Educação*, Bauru, **7** (2): 125-153, 2001.
- JACOB, Francois. *A lógica da vida: uma história da hereditariedade*. Trad. Ângela Loureiro de Souza. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1983.
- MAYR, Ernst. *Desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança*. Trad. Ivo Martinazzo. Brasília: UnB, 1998.
- . *Biologia, ciência única*. Trad. Marcelo Leite. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.
- . *Isto é biologia: a ciência do mundo vivo*. Trad. Claudio Ângelo. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.
- MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência e Educação*, **9** (2): 147-157, 2003.
- MOURA, Breno A. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência? *Revista Brasileira de História da Ciência*, **7** (1): 32-46, 2014.

- PATY, Michel. *A matéria roubada: a apropriação crítica do objeto da física contemporânea*. São Paulo: EDUSP, 1995.
- PINHEIRO, Regiane Machado de Sousa. *O conceito de célula em livros didáticos de biologia: análise sob uma perspectiva histórico-crítica*. Goiânia, 2018. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás.
- PRESTES, Maria Elice Brzezinski. *Teoria celular: de Hooke a Schwann*. São Paulo: Scipione, 1997.
- PRESTES, Maria Elice Brzezinski; TAVARES, Taysy. Pseudo-história e ensino de ciências: o caso Robert Hooke (1635-1703). *Revista da Biologia*, 9 (2): 35-42, 2012.
- SANTOS, Marco Steinert. Virchow: medicina, saúde e sociedade no seu tempo. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2008
- SCHWANN, Theodor; SCHLEIDEN, Matthias Jacob. Trad. Henry Smith. *Microscopical researches into the accordance in the structure and growth of animals and plants*. London: Sydenham Society, 1847.
- SILVA, Elda Cristina Carneiro da. *A teoria celular em livros didáticos de biologia: uma análise a partir da abordagem histórico-filosófica da ciência*. Curitiba, 2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná.
- SILVA, Elda Cristina Carneiro da; AIRES, Joanez Aparecida. Panorama histórico da teoria celular. *História da ciência e ensino: construindo interfaces*, 14: 1-18, 2016.

Data de submissão: 03/09/2019

Aprovado para publicação: 18/06/2020

O influxo da biologia de Wilhelm Roux na filosofia de Friedrich Nietzsche: a moral como luta interna do organismo

Fabício Fonseca Machado *

Resumo: Este artigo insere-se no debate sobre o influxo da biologia de Wilhelm Roux (1850-1924) na filosofia de Friedrich Nietzsche (1844-1900). É lícito afirmar que a noção rouxiana de organismo, enquanto uma luta interna, inspirou fortemente a reflexão nietzschiana acerca dos processos orgânicos. A concepção de vontade de potência, por exemplo, recebeu influência inextrínseca do pensamento de Roux. Nesse quadro, o objetivo do presente artigo é elaborar uma discussão acerca da moral como uma luta interna do organismo. Com toda evidência, Nietzsche pretendeu dissolver as fronteiras entre a vida social e psicológica e a realidade fisiológica. Um relevante texto de 1978, de Müller-Lauter, sobre Roux e Nietzsche, será utilizado como aporte teórico para a consecução do intento proposto.

Palavras-chave: Nietzsche, Friedrich; Roux, Wilhelm; biologia; organismo; moral

The influx of Wilhelm Roux's biology on Friedrich Nietzsche's philosophy: the moral as an internal struggle of the organism

Abstract: This paper is inserted into the debate about the influx of the biology of Wilhelm Roux (1850-1924) on Friedrich Nietzsche's philosophy. It is fair to say that the Rouxian notion of organism, as an internal struggle, strongly inspired Nietzschean reflection on organic processes. The conception of will to power, for example, was inexorably influenced by Roux's thinking. In this context, the purpose of this paper is to elaborate a discussion about morals as an internal struggle of the organism. Clearly, Nietzsche intended to dissolve the boundaries between social and psychological life and physiological reality.

* Estudante do mestrado em Filosofia da Universidade Federal de Pelotas/RS; Rua Luís Bauer, 387, Centro, CEP 95560-000, Torres/RS; fabricio-machado@hotmail.com

A relevant 1978 text by Müller-Lauter about Roux and Nietzsche will be used as a theoretical contribution for the achievement of the proposed intent.

Keywords: Nietzsche, Friedrich; Roux, Wilhelm; biology; organism; moral

1 INTRODUÇÃO

Já não é novidade que, em seu percurso intelectual, Friedrich Nietzsche (1844-1900) acercou-se das ciências naturais (*Naturwissenschaften*) para a elaboração de suas reflexões filosóficas. No campo da biologia, em particular, nele avulta a influência de Wilhelm Roux (1850-1924), sobretudo nas questões atinentes aos processos orgânicos. Do biólogo, a saber, reteve fundamentalmente a noção de que o organismo encerra uma luta interna (*innerer Kampf*) entre as suas partes. Tal argumento inspirou a construção da célebre doutrina da vontade de potência (*Wille zur Macht*)¹.

Em texto de 1978, editado na Alemanha, Wolfgang Müller-Lauter investe-se da incumbência de examinar com afincio o influxo de Roux no pensamento de Nietzsche. O pressuposto de sua investigação é que “[...] a concepção nietzschiiana do organismo como pluralidade de vontade de potência em luta entre si foi preparada a partir de sua leitura de Roux” (Müller-Lauter [1978], 1992, p. 158). Como é sabido, Nietzsche efetuou duas leituras de *Der Kampf der Teile im Organismus* (“A luta das

¹ Seguindo a padronização do *Dicionário Nietzsche* (2016), do Grupo de Estudos Nietzsche (GEN), da USP, adotaremos a tradução de *Wille zur Macht* por “vontade de potência”, e não por “vontade de poder”. Na Apresentação do livro *A doutrina da vontade de poder em Nietzsche*, de Müller-Lauter, traduzido por Oswaldo Giacoia Junior, a responsável pelo GEN-USP, Profa. Scarlett Marton, esclarece em nota de rodapé que “se traduzir *Wille zur Macht* por vontade de potência pode induzir o leitor a alguns equívocos, como o de conferir ao termo ‘potência’ conotação aristotélica, traduzir a expressão por vontade de poder corre o risco de levá-lo a outros, como o de tomar o vocábulo ‘poder’ estritamente no sentido político (e, neste caso, contribuir – sem que seja essa a intenção – para reforçar eventualmente apropriações indevidas do pensamento nietzschiiano). Mesmo correndo o risco de fazer má filologia, parece-nos ser possível entender o termo *Wille* enquanto disposição, tendência, impulso e o vocábulo *Macht*, associado ao verbo *machen*, como fazer, produzir, formar, efetuar, criar. Enquanto força eficiente, a vontade de potência é força plástica, criadora. É o impulso de toda força a efetivar-se e, com isso, criar novas configurações em relação com as demais” (Marton, 1997, p. 10-11).

partes no organismo”, uma no ano de sua publicação (1881) e outra em 1883, o que resplandece em seus escritos da época, seja em fragmentos preparatórios, seja em obra publicada.

Assim, propomos neste artigo, primeiramente, realizar uma breve incursão nos principais pontos externados por Müller-Lauter no trabalho aludido, acerca da influência de Roux no ideário de Nietzsche. Depois, tentaremos entabular uma discussão no sentido de que, vide o pensar nietzschiano, se o organismo é uma luta interna, então a própria moral será concebida também como uma luta interna do organismo. A preocupação primordial é, antes do mais, mostrarmos o movimento de transposição de alguns conceitos rouxianos específicos para o âmbito da crítica da moral de Nietzsche.

Para tanto, articularemos o trabalho em três eixos principais, a saber: (1) O finalismo e o mecanicismo: as concepções tradicionais de organismo; (2) O influxo da biologia de Roux na filosofia de Nietzsche: o organismo como uma luta interna; (3) Nietzsche e a moral como luta interna do organismo. Na primeira seção, explicitaremos sumariamente as duas principais abordagens sobre os processos orgânicos: o finalismo e o mecanicismo. Na segunda, trataremos do supracitado artigo de Müller-Lauter, sobre a influência de Roux no pensamento de Nietzsche, a partir do organismo enquanto uma luta interna. Por último, efetuiremos uma reflexão sobre a questão da moral como uma luta interna do organismo, bem como suas consequências para a crítica da moralidade nietzschiana.

Se Nietzsche recusava a concepção mecanicista de organismo, incapaz de assimilar a verdadeira qualidade do acontecer, semelhantemente ele também refutava o otimismo típico da concepção finalista, que, à época, imperava na filosofia da natureza alemã. Na esteira de Roux, portanto, o filósofo propôs uma terceira via hermenêutica, concebendo o organismo como uma luta interna, o que culmina com o conceito de vontade de potência. Considerando que, em Nietzsche, existe uma correlação profunda entre fisiologia e cultura, nada mais tempestivo do que empreendermos um estudo no sentido de buscarmos as raízes orgânicas da moralidade.

2 O FINALISMO E O MECANICISMO: AS CONCEPÇÕES TRADICIONAIS DE ORGANISMO

Para adentrarmos na esfera de influência do anatomista Roux na obra de Nietzsche, bem como nas especificidades da concepção nietzschiana de *Organismus*, é preciso antes do mais efetuarmos uma breve caracterização das principais perspectivas científico-filosóficas sobre os processos orgânicos. Nas ciências naturais, com efeito, a investigação dos fenômenos da vida encontra importantes elementos explicativos nas teorias do finalismo e do mecanicismo.

No geral, podemos definir organismo (*organismós*) como o conjunto de estruturas que interagem fisiologicamente para efetivar os processos necessários à vida, ou simplesmente como o conjunto de órgãos que se inter-relacionam para constituir um ser vivo. Em termos mais filosóficos, organismo trata-se de um “ser vivo, considerado sobretudo enquanto composto de partes que podem realizar funções diferentes e coordenadas” (Lalande, 1999, p. 775).

A primeira perspectiva a buscar fundamentação para os processos orgânicos é o finalismo (ou teleologismo)². No finalismo, *lato sensu*, cuida-se da “doutrina que admite a causalidade do fim, no sentido de que o fim é a causa total da organização do mundo e a causa dos acontecimentos isolados” (Abbagnano, 2003, p. 457).

Bem sabemos que a explicação finalista dos fenômenos naturais remonta à tradição metafísica iniciada por Aristóteles e apresenta como representante precípua, hodiernamente, o filósofo alemão Immanuel Kant (1724-1804). Sinônimo de finalismo, o termo teleologia resultou explorado por Kant na *Crítica da faculdade do juízo* ([1790], 1951). Assim, por exemplo, ele dedicou a Segunda parte do livro a tratar da crítica da faculdade de juízo teleológica.

Acerca do empreendimento crítico-transcendental kantiano, tema fulcral, mas adjacente a esta reflexão, precisamos realçar que o livro de

² O finalismo significa também teleologia (de *télos*), termo “criado por Wolff para indicar ‘a parte da filosofia natural que explica os fins das coisas’” (Abbagnano, 2003, p. 943).

Roux também se afigura como uma relevante crítica ao conceito kantiano de finalidade ou de conformidade a fins (*Zweckmäßigkeit*)³. Em outras palavras, o biólogo alemão refutava a noção de finalidade presente na obra do filósofo de Königsberg, procurando basear-se tão apenas na *empeiria* para a explicação dos fenômenos orgânicos, e não em um esquema transcendental.

De qualquer modo, para as nossas pretensões é mister estabelecermos, tão somente, que o finalismo é um modelo explicativo consoante o qual o mundo é um grande sistema constituído de relações entre meios e fins. Sob tal ponto de vista, a finalidade afigura-se como uma característica imprescindível para a explicação da dinâmica do universo. Existe, portanto, uma causa final a ordenar a multiplicidade fenomênica e a explicar a totalidade do acontecer natural.

Comumente oposta ao finalismo, a segunda perspectiva científico-filosófica a buscar fundamentação para os processos orgânicos é o *meccanicismo*. Cuida-se de um ponto de vista que procura reduzir o orgânico ao mecânico e que, não por acaso, acabou largamente afamado a partir de Descartes, quando o filósofo francês pretendeu elucidar os processos da natureza através da propalada metáfora da máquina.

Conforme a concepção mecanicista, para compreendermos os fenômenos naturais é imperioso analisarmos as relações necessárias de causalidade aferíveis entre os objetos do mundo físico. A regra geral é que o mecanicismo busca compreender os fatos da natureza por meio do aspecto extensivo dos objetos e, simultaneamente, das leis de movimento a eles atinentes. Nesse sentido, a realidade, e por sua vez o organismo, consiste em um conjunto de corpos físicos em movimento e, ademais, submetidos a rigorosas leis de causalidade.

³ Para uma análise minuciosa sobre a oposição entre Kant e Roux, sugerimos a leitura Frezzatti Junior, 2015 sobre as relações entre a filosofia de Nietzsche e a biologia. No referido trabalho, assevera o intérprete que “a independência das partes defendida por Roux faz com que a conformidade a fins esteja presente já nas menores partes e não em um princípio que seja responsável pela unidade do organismo. Além disso, essa conformidade a fins tem um caráter puramente mecânico, isto é, cego, não sendo nem transcendente (no sentido metafísico) nem transcendental (no sentido kantiano)” (Frezzatti Jr., 2015, p. 80).

Em suas análises sobre o organismo, se Nietzsche insurgiu-se contra o finalismo, assim também o procedeu em relação ao mecanicismo. Em uma anotação póstuma de 1884, por exemplo, ele declarou que

Até agora não tiveram êxito as duas explicações da vida orgânica: nem a que parte da mecânica, nem aquela a partir do espírito⁴. Eu acentuo a última. O espírito é mais superficial do que se acredita. O governo do organismo ocorre de um modo, que tanto o mundo mecânico quanto o mundo espiritual podem apenas simbolicamente servir de explicação⁵. (Nietzsche, FP⁶ 26 [68], outono de 1884)⁷

Nas linhas porvindouras, ao analisarmos a concepção nietzschiana de organismo, cuja fonte principal é Roux, estaremos a examinar, também, a crítica de Nietzsche ao finalismo e ao mecanicismo⁸, enquanto dois paradigmas de explicação da vida e dos processos orgânicos.

⁴ A palavra “espírito”, em Nietzsche, não se relaciona a uma suposta alma racional ou intelecto, significado que predominou na filosofia moderna e contemporânea, tampouco a uma substância incorpórea, como anjos, demônios ou a alma dos mortos. Contrariamente, refere-se a uma “[...] disposição ou atitude, como nas célebres expressões de Pascal ‘Espírito da geometria’ e ‘Espírito de finura’ e em expressões correntes como ‘Espírito religioso’, ‘Espírito esportivo’” (Abbagnano, 2003, p. 354). Como veremos, Nietzsche também utilizava a expressão “ciências do espírito” (*Geisteswissenschaften*), que, consoante Eduard Spranger, em sua obra *Lebensformen* (1914), significa “[...] a disciplina que cuida das formações ultrapessoais ou coletivas da vida histórica” (*ibid.*, p. 355). Ademais, é preciso referirmo-nos à expressão nietzschiana “espírito livre” (*freier Geist*), aquele que é a exceção de seu tempo, que cria seus próprios valores para superar o niilismo. Igualmente, em *Zarathustra* também há a emblemática figura do espírito de peso (*Geist der Schwere*), legítimo *décadent*, aquele para quem a vida é um pesado fardo a ser carregado.

⁵ Salvo esta citação, traduzida por Araldi (2007, p. 42), tomaremos como base, apesar de algumas imperfeições, os fragmentos póstumos vertidos para o português por Marco Casanova, optando pela palavra *potência* em vez de *poder*. Quanto aos apontamentos anteriores a 1884, a tradução é de nossa responsabilidade.

⁶ Utilizaremos a sigla FP para nos referir aos Fragmentos Póstumos de Nietzsche, seguidos do ano em que foram escritos.

⁷ Nas citações do filósofo, seguiremos as normas da revista.

⁸ Conquanto esteja em nossos desígnios, neste espaço, dedicarmo-nos tão somente ao influxo da biologia de Roux na filosofia de Nietzsche, especialmente no âmbito da moral, é significativo ponderarmos que o filósofo do *Zarathustra* também dissonava do embriologista em alguns aspectos significativos. Como veremos na quarta seção, em

3 O INFLUXO DA BIOLOGIA DE ROUX NA FILOSOFIA DE NIETZSCHE: O ORGANISMO COMO UMA LUTA INTERNA

Em *O organismo como uma luta interna: a influência de Wilhelm Roux em Friedrich Nietzsche* ([1978] 1992)⁹, Müller-Lauter discorre sobre a influência de Roux, proponente da mecânica do desenvolvimento (*Entwicklungsmechanik*), na formação da concepção nietzschiana de organismo enquanto uma luta interna. Dividido em cinco partes, tal escrito é parada obrigatória para os estudiosos de Nietzsche, mormente para aqueles que se dedicam à correlação entre fisiologia e cultura.

Na primeira seção, Müller-Lauter introduz a temática partindo da consideração de que Darwin superestimou a influência das circunstâncias externas na configuração dos órgãos. Contrariamente, Nietzsche, em suas reflexões, acentuava que a estruturação dos processos vitais do organismo sucede “de dentro”, internamente¹⁰. Em sua descrição dos processos orgânicos, o filósofo de Sils-Maria haure sua fonte, sobretudo, na obra de Roux *Der Kampf der Teile im Organismus* (“A luta das partes no organismo: uma contribuição para a conclusão da doutrina do finalismo mecanicista”) publicada em 1881¹¹.

geral a crítica de Nietzsche pairava justamente sobre os aspectos linguísticos ou epistemológicos do mecanicismo de Roux, incapaz de alcançar conceitualmente a doutrina da vontade de potência. Vendo mais de perto, por exemplo, Nietzsche aparta-se da teoria de Roux até mesmo em relação ao próprio conceito de luta. Para o filósofo, na verdade, a luta é algo incessante e consiste na própria qualidade básica do acontecer: ela não se inicia em nível molecular. Além disso, como veremos adiante, para Nietzsche o organismo não se desenvolve por uma excitação funcional, mas através da superação de resistências, da dominação, da expansão de potência.

⁹ No original: *Der Organismus als innerer Kampf: der Einfluß von Wilhelm Roux auf Friedrich Nietzsche*, publicado na Alemanha na *Nietzsche-Studien* 7 (1978), 189-235. Os trechos aqui citados, por nós traduzidos, advêm da versão italiana *L'organismo come lotta interna: l'influsso di Wilhelm Roux su Friedrich Nietzsche*. Ressaltamos que, até agora, esse importante trabalho ainda não apresenta tradução para o português.

¹⁰ Por exemplo, nesta passagem: “[...] o essencial no processo vital é [...] a violência enormemente configuradora, criadora de formas, a partir do interior, que *utiliza, explora* as ‘circunstâncias exteriores’ ...” (Nietzsche, FP 7 [25], final de 1886-primavera de 1887).

¹¹ O título completo em alemão: *Der Kampf der Theile im Organismus: ein Beitrag zur Vervollständigung der mechanischen Zweckmäßigkeitslehre*.

Na segunda seção, a partir de *Aurora* (Nietzsche, [1881], 2016) e apontamentos póstumos de 1880 e 1881, o comentador empenha-se em mostrar o fio condutor da argumentação nietzschiana em favor do caráter desconhecido da esfera interna dos indivíduos. Assim, depreende de Nietzsche que, no interior dos sujeitos,

[...] hábitos inconscientes, fatores corporais imprevisíveis, sentimentos que dificilmente nutrem os outros, afetos que aparecem repentinamente, tudo isso e mais interagem; para nós, no entanto, esse conflito permanece oculto. (Müller-Lauter [1978], 1992, p. 161)

Tal constatação traz significativas consequências para o pensamento de Nietzsche, pois coloca tanto a cultura como a moral em relação direta com os processos orgânicos. Ademais, as funções fisiológicas também são em seu íntimo inacessíveis à ciência, que apenas se aproxima das particularidades da natureza, mediante uma simbologia, todavia sem apreendê-las. As leituras de Roux, além de aplicações antropológicas, suscitaram em Nietzsche também uma nova concepção filosófica de organismo.

Na terceira seção, Müller-Lauter dedica-se mais agudamente à análise das teses de Roux (1881). O biólogo tenciona complementar a teoria da evolução de Darwin e Wallace, vez que o princípio da seleção natural não teria validade para elucidar os finalismos internos mais sofisticados dos organismos animais. Além disso, Roux retoma o conceito darwiniano de luta, concebendo-a como um processo mecânico, exemplificado através da luta das unidades orgânicas mínimas.

Na esteira de Roux, Nietzsche endossa que a luta interna do organismo concerne a algo que extrapola o puro caráter da seleção. É também com base no anatomista que ele desenvolve sua concepção filosófica de organismo, mediante conceitos como supercompensação do consumo e autorregulação¹². Müller-Lauter enfatiza ainda a problemá-

¹² Salienta Wolfgang Müller-Lauter que para “supercompensação do consumo” (*Überkompensation des Verbrauchten*) Nietzsche utilizava a expressão “rotatividade superabundante”. Igualmente, para o mecanismo da “autorregulação” (*Selbstregulierung*), usava o termo *Selbstregulierung*.

tica rouxiana do efeito dos estímulos (*Reizwirkungen*), já que estes afetam a luta das partes em um sentido externo¹³. No final do excerto, o comentador enaltece novamente as sucessivas tentativas de Nietzsche de transpor os fatos fisiológicos para a esfera da moralidade.

Na quarta parte, Müller-Lauter desenvolve sua análise a partir de 1884, quando Nietzsche se interessou por Roux sob outro ponto de vista. O filósofo do martelo, a esta altura, procurou examinar a insuficiência das descrições finalista e mecanicista para a perquirição da temática do organismo, acenando para a possibilidade de instauração de uma terceira via interpretativa. Doravante, a quarta seção concentra-se na explicação da perspectiva nietzschiana de organismo.

Nietzsche elabora uma compreensão bastante peculiar sobre a problemática da autorregulação, onde encontrou uma “capacidade de dominar uma comunidade”, pressuposto que não pode ser fundado nem mecânica e nem teleologicamente” (Müller-Lauter [1978], 1992, p. 181). A questão é que essa capacidade de dominar não se satisfaz com uma explicação mecanicista, porquanto, ao conceito de dominação, é necessário acrescentarmos uma noção complementar: a noção de comando. Nos anos seguintes, Nietzsche estruturou ainda mais refinadamente seu entendimento de comando, mormente ao concebê-lo enquanto vontade¹⁴.

¹³ “[...] principalmente de forma trófica, isto é, aumentando a alimentação, mas também na diferenciação e na estruturação. Roux distingue dois períodos na vida de todas as partes: no primeiro, as partes se desenvolvem, diferenciam e crescem em si mesmas; no segundo, o crescimento ocorre, em alguns casos, até a substituição completa do que foi consumido, apenas sob o efeito dos estímulos. Dessa maneira, em alguns casos pode ser criada uma dependência completa dos processos vitais em relação ao estímulo: nesses casos, Roux fala de um ‘estímulo vital necessário’. Mas tal dependência não elimina a auto-estruturação das partes. É significativo que Nietzsche ressalte particularmente esse aspecto, transferindo-o para o relacionamento do homem com o seu ambiente” (Müller-Lauter [1978], 1992, p. 174).

¹⁴ Conforme a seguinte associação: “Vontade – um comandar” (Nietzsche, FP 25 [389], primavera de 1884). Müller-Lauter explica: “A vontade como comando é caracterizada como: ‘tensa, clara, objetivando uma coisa, convicção íntima de superioridade, certeza de que alguém obedece’. Nietzsche fala do ‘sentimento de superioridade daqueles que comandam em relação àqueles que obedecem’. A experiência da ‘liberdade da vontade’ aparece na sensação: ‘*Eu* sou livre e *ele* deve obedecer’. Com a dependência dos que obedecem aos que comandam se explica a ‘hierarquia de órgãos e instintos’, a ‘diferença entre as funções superiores e inferiores’” (Müller-Lauter [1978], 1992, p. 182).

Até mesmo nos processos orgânicos mais simples, de acordo com Nietzsche, existem relações de mando e obediência, hierarquias derivadas dos mais variados tipos de luta. Nas diversas explosões de energia, a vontade orgânica tenciona expandir seu poder, “tornar-se mais forte”, o que somente pode suceder através da luta contra aquilo que resiste. Roux concebeu a dominação e a luta interna enquanto meras ocorrências causais-mecânicas, podendo calculá-las, mas, conforme Nietzsche, não sendo capaz de entendê-las.

Ainda na quarta parte, Müller-Lauter reforça a temática da transposição das explicações orgânicas e micro-orgânicas para o âmbito psicofisiológico dos sujeitos e, inclusive, para sistemas e organismos maiores. Na linguagem dos afetos, “sentir e pensar sempre fazem parte do afeto do comando, da vontade concreta” (Müller-Lauter [1978], 1992, p. 189). Nesse sentido, afirma Nietzsche que “pressupõe-se aqui que todo o organismo pensa, que todos os construtos orgânicos têm partes, que isto se dá junto ao pensar, ao sentir, ao querer [...]” (Nietzsche, FP 27 [19], verão-outono de 1884).

Por fim, na derradeira seção Müller-Lauter debruça-se sobre a concepção nietzschiana de globalidade corporal, tomada enquanto configuração de domínio, desde apontamentos póstumos de 1881. A ideia de dominação apresenta-se como uma das formulações mais significativas do pensamento de Nietzsche, porque adstrita à ideia de sentimento de potência e, consequentemente, também à doutrina da vontade de potência.

Ainda nessa discussão, na sequência vem à estampa o problema do elemento centralizador. Ora,

Se em 1881 Nietzsche havia retomado o argumento de Roux a respeito da imperfeição da centralização no organismo para argumentar contra a tese de uma razão presumida regulada por um mecanismo central, em 1885 ele enfatizou a perfeição decorrente da mudança dos centros dominantes. (Müller-Lauter [1978], 1992, p. 192-193)

Subjacente a tal afirmação, na verdade, encontra-se uma importante controvérsia acerca da possível existência de um elemento centralizador a regular a globalidade corporal. Nesse debate, como no resto, Nietzsche procura desvencilhar-se das visões teleológica e mecanicista do organismo, malgrado não consiga, muitas vezes, desprender-se do aparato linguístico-categorial a elas inerente. Assim, chega a dizer que:

[...] a obediência mil vezes multifacetada [...] não é nenhuma obediência cega, nem muito menos uma obediência mecânica, mas uma obediência seletiva, inteligente, cheia de considerações, ela mesma resistente [...]. (Nietzsche, FP 37 [4], junho-julho de 1885)

É preciso sublinharmos que, assim como Roux, Nietzsche considera que os processos seletivos sucedem enquanto lutas internas do organismo. Posto que as partes orgânicas são concebidas como vontade de potência, então nada pode determiná-las a partir de fora. Quer dizer,

Comparado a Darwin, Roux enfatizou a luta interna, mas, como a análise em termos casuais-mecânicos, ele também permanece “fora”. A força estruturadora ativa de dentro e seus modos de ação permanecem ocultos dela. (Müller-Lauter [1978], 1992, p. 195)

Procuramos, portanto, elencar os principais aspectos exteriorizados por Müller-Lauter ([1978], 1992). É imperioso restar patente que, para o autor de *Zarathustra*, existe uma relação inexorável entre os processos fisiológicos humanos e a esfera da moralidade. E se, por vezes, Nietzsche reformulou suas posições sobre certos aspectos das ciências naturais, “[...] o fato de todo o existente revelar caráter organizacional, e com isso uma ordem marcada pela dominação, [...] permaneceu para ele fora de questão até o final de sua atividade” (Müller-Lauter [1978], 1992, p. 197).

4 NIETZSCHE E A MORAL COMO LUTA INTERNA DO ORGANISMO

No estertor de seu período intermediário, começou a consolidar-se no *corpus* nietzschiano a ideia de um embate no interior dos indivíduos. Para dar conta da complexidade dos processos orgânicos, Nietzsche considerava insuficientes as explicações mecanicista e teleológica. Não existe, respectivamente, nem um conjunto de leis causais a reger os corpos físicos e tampouco uma inteligência ordenadora, independente do mundo, a determinar a realidade concreta. Assim, “[...] os fragmentos póstumos de 1881 propõem reler todos os processos orgânicos como relações pulsionais entre os seres vivos [...]” (Salanskis, 2016, p.

330). Sob o influxo, portanto, da biologia de Roux¹⁵, Nietzsche desenvolveu uma forma genuína de interpretar o organismo¹⁶.

Em 1881, Roux partiu da seleção natural darwiniana para descrever as relações entre as células e o desenvolvimento de órgãos em embriões, publicando seus resultados no clássico Roux, 1881. Utilizando-se de noções como luta entre as células, desigualdade e hierarquia celulares, ele sustenta que a formação do organismo é o “[...] resultado direto da luta entre as suas partes constituintes: moléculas, células, tecidos e órgãos” (Frezzatti Jr., 2003, p. 455).

Leitor acurado de Roux, Nietzsche concebia o organismo enquanto uma multiplicidade de impulsos e instintos que lutam entre si incessantemente. Mesmo nos processos orgânicos mais simples, microscópicos, produzem-se lutas hierarquizadas através de relações de domínio. Assim, afirmava o filósofo que:

[...] todo acontecimento do mundo orgânico é um subjugar e assenhorear-se, e todo *subjugar* e *assenhorear-se* é uma nova interpretação, um ajuste, no qual o “sentido” e a “finalidade” anteriores são necessariamente obscurecidos ou obliterados. (Nietzsche [1887], 2009, II, p. 12)

Num apontamento póstumo de 1888, Nietzsche foi lapidar: “[...] o que o homem quer, o que cada parte mínima de um organismo vivo quer, é um mais de potência¹⁷” (Nietzsche, FP 14 [174], começo do ano de 1888).

¹⁵ Das ciências naturais, Nietzsche recebeu inúmeras influências, não apenas de Roux. Entretanto, buscamos escavar aqui apenas a relação Roux-Nietzsche, na temática dos processos orgânicos e da moral enquanto luta interna do organismo.

¹⁶ Consoante depreendemos da edição crítica de Colli e Montinari, em 1868 o jovem filólogo redigiu um conjunto de apontamentos (Nietzsche, FP 62 [3] a 62 [57]) que pretendia desenvolver como *Doktordissertation*. Embora no FP 62 [6], 1868, o objetivo fosse intitular o trabalho de *Die Teleologie seit Kant*, em carta a Deussen, Nietzsche afirmou que, na verdade, pretendia estudar o conceito de orgânico desde Kant (*Der Begriff des Organischen seit Kant*). Tais projetos ficaram inacabados, mas podemos perceber que a problemática do organismo e da teleologia sempre ocuparam o pensamento de Nietzsche.

¹⁷ Na tradução de Casanova consta a palavra “poder”, aqui adaptada para mantermos a congruência.

Em *Zaratustra*, Nietzsche já subsumia seu conceito de organismo ao conceito de vontade de potência: “Onde encontrei seres vivos, encontrei vontade de potência¹⁸” (Nietzsche, [1883] 2011, Livro II). Numa anotação da mesma época, declarou: “As funções orgânicas retraduzidas na vontade fundamental, na vontade de potência¹⁹ – e cindida a partir dela” (Nietzsche, FP 35 [15], maio-julho de 1885). Conforme Vânia Dutra Azeredo, “a partir da introdução do conceito de vontade de potência, a luta passa a ter um caráter mais abrangente [...] entendida como traço da vida” (Azeredo, 2016 a, p. 293).

A vontade de potência, em suma, consiste no entendimento segundo o qual a realidade é um complexo de forças, em intensa e dinâmica disputa, sempre inconclusa, forças que pleiteiam o poder para elevar-se, intensificarem-se. Tratando-se, a princípio, de um conceito meramente orgânico, mais tarde passou a referir-se a tudo o que existe: “o mundo [...] seria justamente ‘vontade de potência²⁰’, e nada mais” (Nietzsche, [1885-1886], 1992, p. 36).

Ora, se para Nietzsche o mundo é vontade de potência, e nada mais, então a própria moral, enquanto elemento do mundo, deverá estar relacionada à vontade de potência. Consoante Azeredo, “o termo moral, nos textos de Nietzsche, aplica-se, ao mesmo tempo, ao âmbito fisiológico e social, à regulamentação vigente entre as ínfimas partes que compõem o organismo e à hierarquia [...] entre os homens” (Azeredo, 2016b, p. 309). Isso significa dizer que a um certo tipo de moral corresponde uma hierarquia pulsional: “Os estados morais são entendidos [...]”, prossegue a intérprete, como “[...] estados de perspectivas fisiológicas” (*ibid.*).

Conforme temos externado, é precisamente nesse sentido que a moral pode ser entendida como uma luta interna do organismo. Ou seja, a luta interior, entre as partes do organismo, ocasiona uma certa hierarquia pulsional, fisiológica, que, por sua vez, corresponderá a um determinado tipo de moral. O arranjo das forças orgânicas, vale dizer, a vontade de potência, será em Nietzsche o parâmetro genuíno para a reflexão acerca dos valores morais.

¹⁸ No original, Paulo César de Souza utiliza o termo vontade de *poder*.

¹⁹ Igualmente, aqui a expressão é vontade de *poder*.

²⁰ Novamente, o tradutor utiliza “poder”.

Conceito seminal, uma das funções precípua da vontade de potência, na urdidura nietzschiana, além de desvelar os fenômenos biológicos, é servir “[...] como parâmetro para a análise dos fenômenos psicológicos e sociais; [...] elo entre as reflexões pertinentes às ciências da natureza e as que concernem às ciências do espírito” (Marton, 2010, p. 50). Para a comentadora, a vontade de potência consubstancia-se com a teoria das forças de maneira a formar o cerne de uma cosmologia não metafísica. Trata-se, além disso, de uma cosmologia que “[...] passa a servir de base para a reflexão sobre os valores e, sobretudo, os valores morais” (*ibid.*, p. 17).

Concernente ao emprego, por Nietzsche, das ciências da natureza para a reflexão sobre as ciências do espírito (*Geisteswissenschaften*), em particular sobre o organismo, urge reportarmo-nos ao artigo “Organismo e arte na filosofia de Nietzsche” (2007)²¹, de Araldi. No texto em tela, o intérprete respalda-se no pensamento do jovem Nietzsche para reconstruir as relações entre organismo e arte, visando a uma superação dos pressupostos da metafísica tradicional e do mecanicismo moderno. Contrapondo o modelo de organismo do filósofo da Basileia com os arquétipos de Espinosa e Kant, o comentador conclui que “a formação de organismos, a saber, a organização de unidades de relativa duração e estabilidade, expressa para Nietzsche o caráter artístico de todo acontecer” (Araldi, 2007, p. 46).

A problemática que, no escopo deste artigo, nos propomos deslinhar, pertence justamente a esse campo de discussão, no qual Nietzsche planejava trespassar a realidade físico-orgânica para a realidade psicológica e social. Em última instância, o que ele pretendia era dissolver os limites entre biologia e cultura²², diluir as fronteiras entre as ciências da natureza e as ciências do espírito²³. Na história da filosofia, é notória

²¹ Recordemos que, em seus projetos, Nietzsche pretendia desenvolver uma *fisiologia da arte*. Ou seja, mais uma constatação da influência da fisiologia em seu experimento filosófico, nesse caso no âmbito artístico.

²² É a tese de Frezzatti Jr. em *A fisiologia de Nietzsche: a superação da dualidade cultura/biologia*: “[...] gostaríamos de propor uma terceira possibilidade de entendimento da relação entre cultura e biologia na filosofia nietzschiana: a dissolução dos limites entre o cultural e o biológico” (Frezzatti Jr., 2006, p. 31).

²³ Conforme Marton (2010, p. 31), “o filósofo espera encontrar o ponto de ligação entre as ciências da natureza (*Naturwissenschaften*) e as ciências do espírito (*Geisteswissenschaften*)”.

a pertinácia de Nietzsche de lançar mão da biologia para desenvolver suas reflexões a respeito dos problemas morais. Em 1880, o filósofo do espírito livre já evidenciava que “[...] não apenas a ‘moral’ está a serviço das funções fisiológicas” (Nietzsche, FP 2 [55], primavera de 1880).

O ponto a que tencionamos chegar é que, se o organismo, com esteio em Roux, pode ser entendido como uma luta interna e, ao mesmo tempo, se Nietzsche procurava, principalmente a partir do *Zaratustra*, “[...] estabelecer uma relação clara entre o que acredita ocorrer no nível psicológico e social e no nível fisiológico” (Marton, 2010, p. 72), a consequência disso é que a moral também poderá ser compreendida enquanto uma luta interna do organismo. Contudo, o problema suscitado por ele é que, na seara orgânica, trava-se uma luta pulsional que é *estranha* ao próprio homem:

Os atos não são jamais aquilo que nos parecem ser! Despendemos tantos esforços para aprender que as coisas exteriores não são como nos parecem ser – pois bem! dá-se o mesmo com o mundo interior! (Nietzsche [1880-1881], 2011, p. 116)

Na esfera orgânica, múltiplos impulsos digladiam-se ininterruptamente de modo a impingir supremacia uns sobre os outros. O corpo, destarte, é um legítimo campo de batalha, onde elementos instintivos lutam entre si buscando extravasar, dominar, sobrepujar-se:

[...] todo esse fenômeno “corpo” é medido segundo o critério intelectual, tão superior à nossa consciência, ao nosso espírito, ao nosso pensamento consciente, ao nosso sentir e querer [...]. (Nietzsche, FP 37 [4], junho-julho de 1885)²⁴

Nietzsche, em vários ensejos, queria chamar atenção pontualmente para o fato de que, para o homem, o conteúdo exato dessa guerra interna é incognoscível. Dispomos de um mundo interior incompreensível por nós mesmos, muito além de nossas possibilidades epistemológicas e discursivas.

Nesse diapasão, se a moral, como assentamos, pode ser compreendida enquanto uma luta interna do organismo, porém um conflito inaccessível, disso resulta que ela própria será também por nós inatingível.

²⁴ O próprio título do fragmento já é bastante sugestivo: “Moral e fisiologia”.

A esse respeito, em *Aurora* Nietzsche enfatizou que “[...] nossos juízos e valorações morais são apenas imagens e fantasias sobre um processo fisiológico de nós desconhecido [...]”. (Nietzsche, [1881], 2016, p. 119). Claro está que, com isso, o pensador ambicionava solapar a moral da tradição, eivada de metafísica, de razão, de vontade de verdade. Nietzsche, na realidade, pretendia mostrar a inviabilidade mesma da moral, procurando ultrapassá-la através da construção de um novo tipo de homem, capaz de efetivar a superação do niilismo²⁵.

Ademais, faz-se necessário enfocarmos no conteúdo da crítica de Nietzsche às explicações mecânica e finalista de organismo. O paradigma mecanicista “[...] não leva em consideração os fatores espirituais, que parecem constituir a essência do orgânico” (Müller-Lauter [1978], 1992, p. 177). Em anotação de 1884, Nietzsche ressaltou que “todas as nossas leis mecânicas são a partir de nós, não a partir das coisas! Nós construímos segundo elas as ‘coisas’” (Nietzsche, FP 25 [427], primavera de 1884). Nesse ponto, ele se distanciou igualmente de Roux, muito atrelado ainda, à descrição da luta interna do organismo, a um aparato conceitual causal-mecânico. Consoante o pensar nietzschiano, “[...] a teoria mecanicista pode descrever esses processos para poder calculá-los, mas uma explicação que leva a um entendimento está além de suas possibilidades” (Müller-Lauter [1978], 1992, p. 184).

De outra parte, o autor do *Zarathustra* enceta suas críticas também ao modelo teleológico. Evidentemente, o “elemento espiritual”, mencionado por ele, não se refere a um princípio finalista, já que não há “[...] nenhuma ‘causa’ final. Mesmo nas ações humanas, a intenção não

²⁵ Tal como em outras temáticas nietzschianas, aqui apenas tangenciadas, defrontarmos diretamente com a questão do niilismo é uma estratégia que, supomos, extrapola o objetivo a princípio estipulado. Ainda assim, é importante mencionarmos que Nietzsche não redigiu uma obra específica sobre o assunto, referindo-se ao niilismo, esparsamente, por exemplo, como o “grande nojo” ([1887], 2009, II, p. 24), como a “lógica da decadência” (Nietzsche, FP 14 [86], 1888) ou, sobretudo, como o “fato de que os valores supremos se desvalorizaram” (FP 9 [35], outono-1887). Para uma investigação mais acurada sobre as inter-relações entre moral, niilismo e tipos humanos, recomendamos fortemente a obra *Niilismo, criação, aniquilamento: Nietzsche e a filosofia dos extremos* (2004), de Clademir Araldi. Nela, o comentador posiciona o niilismo como “a questão *mais* radical da filosofia nietzschiana” (Araldi, 2004, p. 444) e efetua uma incursão nos extremos de Nietzsche (niilismo e sua superação) a partir dos tipos mais emblemáticos de cada período da obra do filósofo: o artista trágico, o espírito livre e o além-do-homem (*Übermensch*).

explica absolutamente a ação” (Nietzsche, FP 25 [96], primavera de 1884). E prosseguiu, peremptório, no mesmo fragmento: “a ‘intenção’ não toca na essência da ação, conseqüentemente o juízo *moral* das ações segundo as *intenções* é falso” (*ibid.*). Dizer isso significa argumentar pelo esboroamento das éticas finalistas ou teleológicas.

Ora, a ideia de um “eu”, livre e consciente, que determina a vontade, com vistas à ação, não passava de uma ilusão metafísica para Nietzsche: “minha sentença é: que a vontade é uma generalização injustificada da psicologia até aqui, que não há de maneira alguma essa vontade [...]” (Nietzsche, FP 14 [121], começo do ano de 1888). A vontade não se trata de uma faculdade humana, como a imaginação, o entendimento etc. De notarmos, todavia, que tal concepção psicológica da vontade enraizou-se profundamente na tradição da filosofia moral.

Em *A gaia ciência*, Nietzsche já refletia sobre isso, advertindo que o nosso pensamento, em última análise, “[...] corresponde a um processo e uma luta entre impulsos que, tomados separadamente, são todos muito ilógicos e injustos; habitualmente experimentamos apenas o resultado da luta [...]” (Nietzsche, [1881-1882, 1886], 2012, p.111). Além do mais, a consciência seria o desdobramento derradeiro do orgânico e²⁶, justamente por isso, “[...] também o que nele é mais inacabado e menos forte. Do estado consciente vêm inúmeros erros que fazem um animal, um ser humano, sucumbir antes do que seria necessário [...]” (*ibid.*, p. 11).

De tudo quanto foi dito, cumpre-nos guardar, primeiramente, o influxo decisivo da biologia de Roux na filosofia de Nietzsche, sobretudo a partir da noção de que o organismo é um embate constante entre as suas partes constitutivas. Desde o mais ínfimo elemento celular, passando por tecidos, órgãos, sistemas, todos se enfrentam, ininterruptamente, em busca de domínio e potência. Estamos face a uma ambiência extremamente complexa, traduzida em instintos e impulsos, e cuja condição factual escapa a qualquer possibilidade de compreensão pelo homem.

²⁶ Araldi assevera que, para Nietzsche, “a obra de arte não possui forma e estrutura diferentes das de um organismo. [...] Se tomarmos o organismo humano, é o instinto, e não a consciência, a força que regula e mantém a sua coesão” (Araldi, 2007, p. 44).

Por último, resta-nos sobrelevar que, para Nietzsche, essa constatação traz consequências inexoráveis para o campo da moralidade. Quer dizer, se somos incapazes de apreender a realidade orgânica em seus pormenores, assim também o seremos em relação aos juízos e valores morais. É preciso restar cristalino que, para o filósofo alemão, o agir não decorre do querer: o indivíduo não é a causa da ação, porém seu efeito.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme expressamos, uma das chaves para a compreensão da crítica da moral nietzschiana é que, o fundamento da moralidade, usualmente, e de maneira enviesada, repousa no caráter ignoto da instância interna dos sujeitos. Por conseguinte, isso coloca em suspeição a pretensa universalidade da moral, sua própria viabilidade, pois “[...] é preciso conceber todos os movimentos, todos os ‘fenômenos’, todas as ‘leis’ apenas como sintomas de um acontecimento interior [...]” (Nietzsche, FP 36 [31], junho-julho de 1885).

Ao encetarmos a reconstituição da proveniência orgânica dos problemas morais, a partir de Roux, parece que se descortina ante nós a imprescindibilidade da biologia para o movimento estruturador do pensamento nietzschiano. Sem dúvida, não podemos passar ao largo da influência dos estudos científicos em suas produções, mesmo que, entre os comentadores, ainda persistam controvérsias em torno de alguns pontos específicos. O que se mostra inconteste, contudo, é que, pela investigação dos processos fisiológicos, Nietzsche esforçou-se sobremaneira para levar a efeito um de seus principais estandartes: a superação da interpretação moral da existência.

Nossa empreitada consistiu, portanto, em nos debruçarmos sobre alguns aspectos significativos esposados por Müller-Lauter em seu importante texto sobre a influência de Roux no pensamento de Nietzsche. Não há dúvida de que a questão rouxiana do organismo, enquanto uma luta interna, impactou profundamente a concepção nietzschiana de vontade de potência. De posse desses dados, tentamos prosperar no sentido de erigir uma reflexão sobre a correlação entre os processos orgânicos e os estados morais.

Ao contrário de muitos filósofos, Nietzsche enaltecia seguidamente as questões relativas ao corpo: a saúde, a nutrição, o clima, a temperatura. Na psicofisiologia humana, buscava encontrar soluções para as difíceis celeumas especulativas procedentes da esfera axiológica. Em anotação de 1883, já advertia tacitamente sobre a correspondência entre organismo e moral:

Modificação dos caracteres. Procriar em vez de moralizar. Trabalhar diretamente no organismo em vez de indiretamente com educação ética. Outra corporalidade *criará* outra alma e outros costumes por si só [...]. (Nietzsche, FP 7 [97], primavera-verão de 1883)

A moralização da vida, para ele, significa o desprezo pelos instintos orgânicos, pela corporalidade, pela saúde, pela psicologia, quer dizer, o caminho incontornável para a deflagração da *décadence*. Em via oposta, Nietzsche almejava “[...] trazer de volta a interação de muitas entidades vivas dentro do organismo à espontaneidade original desses governantes [...]” (Müller-Lauter [1978], 1992, p. 193). Dito mais exatamente: é imperioso colocarmos a fisiologia em favor do homem e, em vez de obliterar a vida, engendramos novos valores com o supremo propósito de tentar afirmá-la.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de filosofia*. Trad. Alfredo Bosi e Ivone Benedetti. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- ARALDI, Clademir. *Nihilismo, criação, aniquilamento: Nietzsche e a filosofia dos extremos*. São Paulo: Discurso Editorial; Ijuí, RS: Editora UNIJUÍ, 2004.
- . Organismo e arte na filosofia de Nietzsche. *Philosophica*, 29: 35-47, 2007.
- AZEREDO, Vânia Dutra de. Luta. Pp. 292-294, in MARTON, Scarlett Zerbetto (ed.) *Dicionário Nietzsche*. São Paulo: Edições Loyola, 2016 (a).
- . Moral. Pp. 309-311, in MARTON, Scarlett Zerbetto (ed.) *Dicionário Nietzsche*. São Paulo: Edições Loyola, 2016 (b). p. 309-311.
- FREZZATTI JR, Wilson Antonio. *A fisiologia de Nietzsche: a superação da dualidade cultura/biologia*. Ijuí: Unijuí, 2006.

- . *Zweckmässigkeit* (conformidade a fins) e mecanicismo nos processos vitais: o antagonismo entre Kant e Roux. Pp. 44-82, in FERRER, Diogo; UTTEICH, Luciano (coords.). *Filosofia transcendental e a sua crítica: idealismo, fenomenologia, hermenêutica*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2015.
- . Haeckel e Nietzsche: aspectos da crítica ao mecanicismo no século XIX. *Scientia Studia*, 1 (4): 435-461, 2003.
- KANT, Immanuel. *Critique of judgement*. [1790]. Trad. J. H. Bernard. New York: Hafner Publishing, 1951.
- LALANDE, André. *Vocabulário técnico e crítico da filosofia*. 3 ed. Trad. Fátima Sá Correia, Maria Emília V. Aguiar, José Eduardo Torres, Maria Gorete de Souza. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- MARTON, Scarlett. Apresentação. Pp. 7-48, in MÜLLER-LAUTER, Wolfgang. *A doutrina da vontade de poder em Nietzsche*. Trad. Oswaldo Giacoia Junior. São Paulo: Annablume, 1997.
- . *Nietzsche: das forças cósmicas aos valores humanos*. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2010.
- MÜLLER-LAUTER, Wolfgang. *A doutrina da vontade de poder em Nietzsche*. Trad. Oswaldo Giacoia Junior. São Paulo: Annablume, 1997.
- MÜLLER-LAUTER, Wolfgang. L'organismo come lotta interna: l'influsso di Wilhelm Roux su Friedrich Nietzsche [1978]. Pp. p. 153-200, in VENTURELLI, Aldo; CAMPIONI, Giuliano (eds.). *La "biblioteca ideale" di Nietzsche*. Napoli: Guida, 1992.
- NIETZSCHE, Friedrich. *A gaia ciência*. [1882]. Trad. Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.
- . *Além do bem e do mal: prelúdio a uma filosofia do futuro*. [1885-1886]. Trad. Paulo César de Souza: São Paulo: Companhia das Letras, 1992.
- . *Assim falou Zaratustra: um livro para todos e para ninguém*. [1883, 1884, 1885]. Trad. Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.
- . *Aurora: reflexões sobre os preconceitos morais*. [1881]. Trad. Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia de Bolso, 2016.
- . *Fragments póstumos: 1884-1885*. Vol. 5. Trad. Marco Antônio Casanova. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2015.
- . *Fragments póstumos: 1885-1887*. Vol. 6. Trad. Marco Antônio Casanova. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2013.

- . *Fragmentos póstumos*: 1887-1889. Vol. 7. Trad. Marco Antônio Casanova. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012.
- . *Genealogia da moral*: uma polêmica. [1887]. Trad. Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.
- . *Sämtliche Werke*: Kritische Studienausgabe (KSA). Herausgegeben von Giorgio Colli und Mazzino Montinari. Berlin: Walter de Gruyter, 1999. 1.5 Bände.
- . *Werke*: Kritische Gesamtausgabe (KGW). Herausgegeben von Giorgio Colli und Mazzino Montinari. Berlin/New York: Walter de Gruyter, 1995.
- ROUX, Wilhelm. *Der Kampf der Teile im Organismus*. Leipzig: Engelmann, 1881.
- SALANSKIS, Emmanuel. Organismo. Pp. 330-332, in MARTON, Scarlett Zerbetto (ed.). *Dicionário Nietzsche*. São Paulo: Edições Loyola, 2016.

Data de submissão: 29/12/2019

Aprovado para publicação: 17/02/2020

Konrad Lorenz, Charles Darwin e os efeitos da agressividade na preservação das espécies

Fernando Moreno Castilho*

Resumo: As publicações de Konrad Lorenz (1903-1989) sobre a fisiologia e a psicologia comparadas do comportamento, na década de 1960, contribuíram de modo significativo para o desenvolvimento da disciplina Etologia. Dentre elas se destaca *A agressão: uma história natural do mal* (1963) em que ele tratou da agressividade como instinto de combate entre membros da mesma espécie por parte do animal e do homem. Porém, para Ernst Mayr (1904-2005), foram os estudos de Charles Darwin (1809-1882) sobre aspectos comportamentais, publicados na *Expressão das emoções no homem e nos animais* (1872), que inspiraram a formação de um novo campo de estudo, posteriormente denominado Etologia. O objetivo deste artigo é esclarecer as possíveis relações entre essas duas obras, no que diz respeito ao comportamento agressivo e aos meios de modificação que o determinaram. A presente pesquisa levou à conclusão de que Lorenz procurou explicar a agressividade apoiando-se nos mecanismos de modificação das espécies, apontados por Darwin: seleção natural e, em alguns casos, a herança de caracteres adquiridos. Ademais, Lorenz considerou que as mutações que ocorrem ao acaso fornecem o material para a seleção natural e constituem o ponto de partida do processo evolutivo. Além disso, considerou que a seleção natural, apesar de alguns aspectos paradoxais, é a grande construtora da evolução das espécies.

Palavras-chave: história da evolução; Darwin, Charles Robert (1809-1882); Lorenz, Konrad Zacharias (1903-1989); expressão das emoções; seleção natural; herança de caracteres adquiridos

* Pesquisador do Grupo de História e Teoria da Biologia (GHTB) do Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo. Secretaria de Estado da Educação do Governo do Estado de São Paulo. Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura da Cidade de São Paulo. Rua Rocha Pombo, 445, Jardim do Pilar, Santo André, SP. Cep: 09185-750. E-mail: biologo@email.com

Konrad Lorenz, Charles Darwin and the effects of aggressiveness on species preservation

Abstract: The publications on comparative physiology and psychology of behavior in the 1960's by Konrad Lorenz (1903-1989), contributed significantly to the development of the discipline Ethology. Among them, may be found *Aggression: a natural history of evil* (1963). In this book, Lorenz dealt with aggressiveness as animal and man fighting instinct directed against the members of the same species. However, Ernst Mayr (1904-2005), considered that the studies on behavioral aspects performed by Darwin (1809-1882) present in the *Expression of the emotions in man and animals* (1872), inspired the formation of a new field of study, which would later be called Ethology. This paper aims to clarify the possible relations between the two books concerning the aggressive behavior. This research led to the conclusion that Lorenz explained aggression relying on modifying mechanisms of species mentioned by Darwin: natural selection and, in some cases, the inheritance of acquired characters. However, Lorenz considered the random mutations as the starting point of the process of natural selection, the main builder of evolution, despite having some paradoxical aspects.

Keywords: history of evolution; Darwin, Charles Robert; Lorenz, Konrad Zacharias (1903-1989); expression of emotions; natural selection; inheritance of acquired characteristics

1 INTRODUÇÃO

O nome de Konrad Lorenz (1903-1989) é relacionado à etologia moderna (Figura 1). Ele seguiu os passos de seu professor Oskar Heinroth¹ que se dedicou ao estudo do comportamento em termos fisiológicos e filogenéticos.

¹ Oskar Heinroth (1871-1945) foi um naturalista alemão formado na *Holy Cross Gymnasium*, em Dresden, em 1890, e que estudou Medicina e Zoologia em Leipzig, Halle e Kiel. De 1896 a 1899, estudou Zoologia na *Friedrich Wilhelm Universität*, em Berlim. Desde criança, era fascinado pelo comportamento dos animais, especialmente das aves. Apresentou um estudo sobre o comportamento das aves no *V Congresso Internacional de Ornitologia*, realizado em Berlim, em 1910. No trabalho intitulado "Beiträge zur Biologie: Namentlich Ethologie und Psychologie der Anatiden", ele argumentou que padrões de comportamento são altamente esclarecedores para a reconstrução da filogenia de patos e gansos. Alegou que ações instintivas específicas nas espécies poderiam ser usadas como características morfológicas para determinar as afinidades genéticas de espécies, gêneros e subfamílias. Ele também descreveu, entre outras coisas, os aspectos

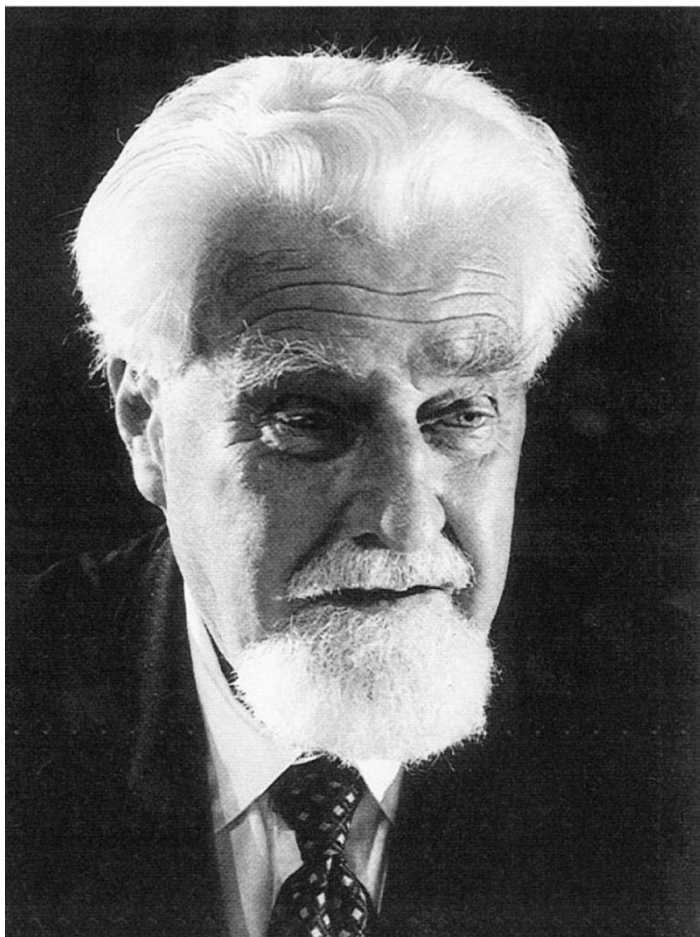


Fig. 1. Konrad Zacharias Lorenz.

Fonte: <http://knownpeople.net/k/konrad-lorenz>.

do fenômeno que seu discípulo, Konrad Lorenz, mais tarde chamou de *imprinting* (*Prägung*). Foi somente quando Lorenz insistiu na importância teórica deste fenômeno como um processo distinto de aprendizagem associativa que o *imprinting* tornou-se um importante foco de pesquisas para etólogos e outros estudiosos do comportamento animal. No início da década de 1930, Heinroth foi procurado pelo jovem naturalista austríaco Konrad Lorenz, e, ao longo da década seguinte, eles desenvolveram uma forte amizade, e trocaram observações e ideias.

As publicações de Lorenz sobre a fisiologia e a psicologia comparadas do comportamento, na década de 1960, contribuíram de modo significativo para o desenvolvimento da disciplina Etologia². Dentre elas, se destaca *Das sogenannte böse: zur naturgeschichte der aggression* (*A agressão: uma história natural do mal*), publicada originalmente em 1963. Nesse livro, Lorenz tratou da agressividade como instinto de combate do animal e do homem, direcionado contra seus próprios congêneres. Segundo o próprio autor, o que teria despertado o seu desejo de escrever sobre esse assunto estava relacionado aos estudos que desenvolvera em ambiente natural. Ele havia observado a agressividade nos combates territoriais dos peixes dos mares quentes. Nesse livro, ele tratou ainda, dos aspectos da vida social em colônias das garças-gorazes, observando como defendiam o seu território. Enalteceu também o comportamento social exemplar dos ratos para com os membros de sua própria tribo e ao mesmo tempo o ódio para os congêneres de outra tribo. São também conhecidos seus estudos sobre as sociedades de patos-tadorna e gansos cendrado (Lorenz, 1973, pp. 8-10).

Porém, para Ernst Mayr (1904-2005), foram os estudos pioneiros e eminentes realizados por Charles Darwin (1809-1882) (Figura 2) sobre aspectos comportamentais, publicados na *Expressão das emoções no homem e nos animais* (1872), que inspiraram, ainda no século XIX, a formação de um novo campo de estudo, que mais tarde seria classificado como Etologia, a ciência do comportamento (Mayr, 1982, p. 424). Em acordo com essa afirmação de Mayr, Cunha destaca que, sem dúvida alguma, ao formular os princípios da evolução orgânica e ao incluir o comportamento no processo seletivo, Darwin serviu de inspiração para o avanço dos estudos biológicos do comportamento animal (Cunha [1983], 2013, p. 93).

Levando-se em conta que Darwin e Lorenz são cientistas que viveram e deixaram suas contribuições em séculos e contextos diferentes, o objetivo desta comunicação é esclarecer qual é a relação existente entre as obras de Darwin e Lorenz, acima mencionadas, no que diz respeito ao comportamento agressivo observado pelos autores em

² Segundo Walter Cunha, as publicações de Lorenz teriam estimulado os estudos de alguns zoólogos e psicólogos europeus, dentre os quais ele destaca o holandês Niko Tinbergen, contribuindo assim para o desenvolvimento da disciplina Etologia. (Cunha [1983], 2013, pp. 108-109).

alguns espécimes, e a quais poderiam ter sido os possíveis meios de modificação das espécies que teriam determinado tal comportamento. Uma vez que os nomes dos dois autores estão relacionados à etologia, procuraremos detectar os pontos de convergência ou de divergência em suas concepções.

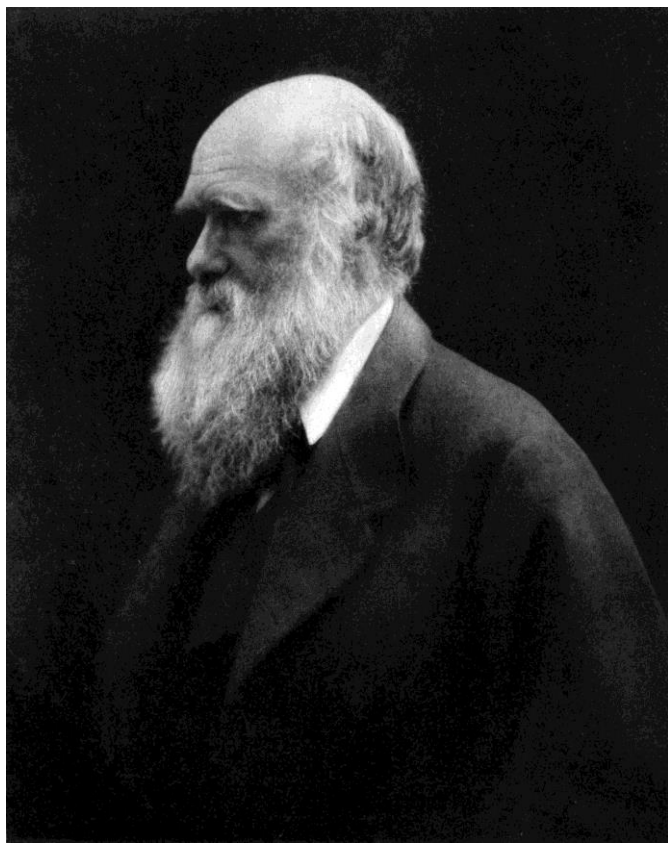


Fig. 2. Charles Darwin aos 59 anos de idade em fotografia reproduzida da cópia negativa, original tamanho 27,5 x 20,6 cm, capturada em 31 de dezembro de 1867, pela inglesa Julia Margaret Cameron (1815-1879). Reimpressa em *Charles Darwin: His Life Told in an Autobiographical Chapter, and in a Selected Series of His Published Letters*, editado por Francis Darwin. Fonte: Francis Darwin, frontispício, 1892.

2 A IMPORTÂNCIA DOS EFEITOS DA AGRESSIVIDADE NA CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES

Como mencionamos anteriormente, Lorenz (1973) definiu agressividade como sendo o instinto de combate do animal e do homem dirigido contra os seus próprios congêneres. Inicialmente, ele descreveu algumas das observações que fizera sobre as formas típicas do comportamento agressivo e de que modo isso teria refletido na preservação das espécies. Ele procurou mostrar, através de exemplos concretos, quais mecanismos evolutivos teriam sido desenvolvidos pelas espécies ao longo do processo evolutivo. Ele comentou a esse respeito:

Por vezes, os interesses particulares de uma organização social exigem uma estreita coabitação, mas geralmente é útil que os indivíduos estejam distribuídos tão regularmente quanto possível no espaço vital disponível. [...] Eles farão bem em instalar-se tão longe quanto possível uns dos outros. O perigo de que, numa parte do biótopo disponível, uma população demasiado densa de uma só espécie de animais esgote todos os recursos alimentares é eliminado do modo mais simples se esses animais da mesma espécie sentirem repugnância uns pelos outros. [...] Isso é expresso de modo muito simples com meia dúzia de palavras, pelo papel importante que a agressão desempenha na preservação da espécie. (Lorenz, 1973, pp. 43-44)

Ele destacou algumas das funções do comportamento agressivo que poderiam ser benéficas. Dentre elas, mencionou a distribuição dos seres vivos da mesma espécie no espaço geográfico vital disponível, a seleção efetuada nos combates entre grupos rivais. Além disso, discutiu sobre o comportamento de defesa da prole, dentre outras funções da agressividade que seriam essenciais na preservação das espécies (Lorenz, 1973, pp. 54-55).

Nesta passagem, como exemplo, Lorenz descreveu minuciosamente o comportamento agressivo de fúria e ódio desencadeado em uma colônia de ratos, após a mesma ter sido invadida por um outro rato, membro de uma outra família que, após se perder da sua tribo, entrou no seu território. O que se viu foi uma barbárie das mais repugnantes já observadas na natureza, algo que ultrapassou em horror tudo aquilo que jamais poderia ter sido imaginado no comportamento animal. Ele assim se expressou:

Um verdadeiro choque elétrico percorre o animal. Em menos de nada, toda a colônia é alarmada por um processo de transmissão de humor, que na ratazana se faz unicamente por meio de movimentos expressivos, mas no rato da cidade também por um grito lancinante de tonalidade satânica, que o corpo dos membros da tribo que o ouvem repete. Então, de olhos exorbitados de excitação, a ponto de quase lhes saltarem da cabeça, pelos eriçados, os ratos dedicam-se à caça aos ratos. Ficam de tal modo furiosos que, quando dois deles se encontram, mordem-se para o que der e vier, violentamente (Lorenz, 1973, p. 177). [...] Os que sobrevivem crescerão e tornar-se-ão cada vez mais sanguinários, porque existe um prêmio da seleção para o aumento da agressividade do ódio. (Lorenz, 1973, p. 180)

Lorenz se referiu também aos estudos do comportamento dos mergulhões de crista, desenvolvidos pelo mestre e amigo, *Sir*. Julian Huxley (1887-1975). Segundo Lorenz, Huxley havia constatado que certos movimentos perderiam a sua função primitiva no decorrer da filogênese para se tornarem cerimônias puramente simbólicas – na *ritualização*. De modo análogo ele procurou explicar o comportamento conflituoso das fêmeas dos patos de superfície e das fêmeas dos patos-tadorna ao investirem furiosamente, de maneira obstinada, contra alguns machos. Para ele, este movimento de ritualização teria sido fixado geneticamente, a partir de outro tipo de comportamento que originalmente teria sido desencadeado por impulsos totalmente diversos e com outra finalidade (Lorenz, 1973, pp. 73-77).

Na *Expressão das emoções no homem e nos animais*, Darwin já havia feito uma abordagem semelhante ao comparar o comportamento de cães e gatos com o comportamento de lobos, chacais e raposas, conforme relatado por tratadores de animais em zoológicos. Nos dois casos, os animais procediam de modo semelhante. De acordo com Darwin, esses hábitos comportamentais teriam sido adquiridos, muito provavelmente, de algum ancestral remoto do gênero dos cães, que originalmente executaria esses movimentos com alguma finalidade precisa. Estes hábitos teriam sido preservados e transmitidos às gerações seguintes como remanescentes inúteis de um movimento habitual que perdera sua eficiência, mas que um dia já tivera uma finalidade específica. Sugeriu a mesma possibilidade em algumas ações humanas que inicialmente seriam executadas de forma consciente, para depois serem convertidas, pela força do hábito e da associação, em ações reflexas. Estas

seriam herdadas e fixadas firmemente, sendo executadas quando houvesse um estímulo para isso ou quando as mesmas causas que originalmente as provocaram reaparecessem, mesmo quando não tivessem a menor utilidade. Esses hábitos comportamentais foram classificados por Darwin como sendo o seu segundo princípio geral da expressão, o da antítese (Darwin, 1872a, pp. 41-46; Castilho, 2010, p. 47).

Na mesma obra, Darwin discutiu sobre a manifestação da fúria em humanos, em comparação aos macacos (Figuras 3 e 4). Ele considerou que a fúria seria responsável pela alteração no funcionamento, principalmente, do coração e do sistema respiratório, preparando o corpo para o ataque. O sistema muscular seria afetado, causando o tremor; os dentes ficariam à mostra, os lábios paralisados, por vezes protraídos, e a boca espumante. A sua explicação para a contração dos lábios, durante a manifestação da fúria, estaria condicionada à nossa descendência de um animal semelhante ao macaco. Sobre as reações manifestadas na expressão da fúria, como o ato de mostrar os dentes caninos, Darwin comentou que esse hábito teria sido adquirido em tempos primitivos, quando esses ancestrais combatiam entre si com seus dentes caninos, como alguns babuínos e outros macacos antropomorfos ainda o fazem hoje em dia (Darwin, 1872a, pp. 250-254).

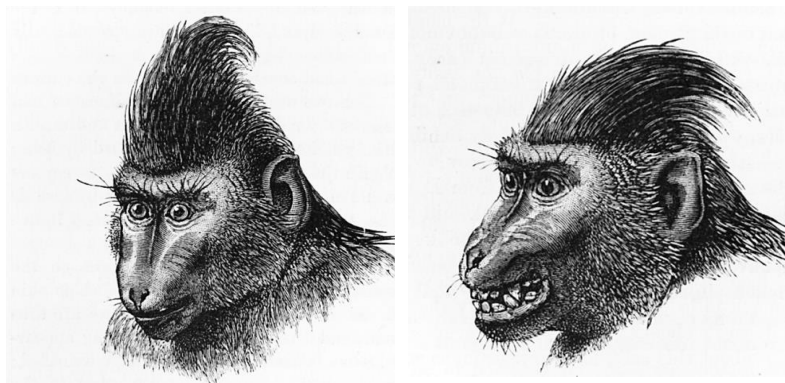


Fig. 3. À esquerda, retrato de um macaco tranquilo em condições normais, ilustrado por Sr. Wolf. À direita, o mesmo macaco demonstrando satisfação, após ter sido acariciado. Fonte: Darwin, 1872a, p. 136, Fig. 16 e 17, respectivamente.

Lorenz estava de acordo com Darwin quanto ao instinto de agressão ter sido herdado dos nossos antepassados antropóides. Porém, foi além ao concluir que, justamente por este fato, não poderia ser dominado pela razão e que seria o produto patológico responsável pelo declínio da nossa vida social e cultural (Lorenz, 1973, p. 63).

Sobre a origem do riso humano, Lorenz considerou que, provavelmente, ele teria surgido como um cerimonial de submissão, apaziguamento ou saudação³, ainda que em chimpanzés e gorilas não tivesse sido observado nenhum gesto de saudação formal comparável ao riso. Porém, em muitos macacos, teria sido observado um gesto muito semelhante. Ele explicou:

Provavelmente, o nosso riso humano foi também, na sua forma primitiva, um cerimonial de apaziguamento ou de saudação. [...] Em nossos parentes mais próximos, os chimpanzés e gorilas, não existe, infelizmente, nenhum gesto de saudação formalmente ou funcionalmente comparável ao riso. Mas observa-se um em muitos macacos que, à laia de apaziguamento, rangem os dentes e voltam a cabeça para a direita e para a esquerda dando estalos com os beijos, de orelhas dirigidas para trás. (Lorenz, 1973, p. 194)

Na *Origem do homem*, quando tratou desse assunto, ao comparar as feições humanas com aquelas dos macacos antropóides, Darwin percebeu que existiam várias semelhanças com relação aos movimentos dos músculos da face ao expressar as emoções. Diferentemente, das considerações de Lorenz sobre a manifestação do riso, ele destacou que algumas expressões como o choro e a risada de certos tipos de macacos, ao franzirem as pálpebras e repuxarem os cantos da boca para trás, seriam idênticas àquelas manifestadas pelo homem (Darwin, 1871, p. 129). Matthew Ridley acredita que um dos objetivos de Darwin ao mostrar a existência de características universais do comportamento humano em comparação com aquelas feições exibidas pelos macacos como, por exemplo, o gesto de sorrir, tenha sido a busca do caráter do homem no comportamento animal (Ridley, 2003, p. 13).

³ Lorenz preferia a expressão *gestos de apaziguamento* como descrição dos movimentos ritualizados aptos a inibir a agressão no congênere porque, segundo ele, o uso deste termo faria com que o comportamento animal fosse menos humanizado (Lorenz, 1973, p. 142).

Entretanto, foi na *Expressão das emoções no homem e nos animais* que Darwin aprofundou o assunto, defendendo a descendência do homem e de alguns grupos de macacos a partir de um ancestral comum. Para isso, ele levou em consideração a semelhança encontrada entre algumas de suas formas de expressão. Para ilustrar essa semelhança, Darwin deu alguns exemplos. Um deles foi o modo pelo qual os chimpanzés jovens repuxavam os cantos da boca e enrugavam as pálpebras inferiores quando eram submetidos a cócegas em suas axilas. Comparou este procedimento com a expressão exibida pelas crianças quando submetidas à mesma condição. Ele atribuiu a semelhança encontrada entre os dois casos à origem dos chimpanzés e humanos a partir de um ancestral primitivo comum (Darwin, 1872a, pp. 139-140).

3 A SELEÇÃO NATURAL COMO MECANISMO DE MODIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES NA DETERMINAÇÃO DO COMPORTAMENTO AGRESSIVO

No prefácio da edição de 1965 de *A expressão das emoções no homem e nos animais*, de Charles Darwin, redigido por Lorenz, ele mencionou que um dos mecanismos propostos por Darwin em *A origem das espécies* (Darwin, 1872b) para a determinação de padrões de comportamento específicos nos animais foi a seleção natural, e que a adaptação dos padrões comportamentais de um organismo ao seu meio se daria exatamente da mesma maneira que a de seus órgãos, isto é, mediante as informações que a espécie acumulou ao longo de sua evolução, segundo o mesmo, pelo antiquíssimo método da seleção. Ou seja, ele concordava com Darwin que as formas de estrutura e de comportamento poderiam, em princípio, ter sido adquiridas como resultado de uma pressão seletiva exercida pela luta pela sobrevivência (Lorenz, 2000, pp. 8-9). Na mesma publicação, outro aspecto responsável pelo desencadeamento de todo esse processo, assim como o anterior, acumulado no decorrer do tempo, seria o acaso das mutações.

Ao tratar da agressividade, Lorenz (1973) considerou que a variação hereditária que determinava o aperfeiçoamento de um órgão, por mais leve que fosse, seria responsável pela sua manutenção e pela sua transmissão. Devido à sua maior eficácia, traria ao seu detentor, assim como aos seus descendentes, uma vantagem em relação aos demais congêneres, que com o passar do tempo se extinguiriam por completo. Ou seja,

isso ocorreria através do mecanismo da seleção natural⁴. Lorenz acrescenta que as mutações é que forneceriam o material necessário para que as espécies se transformassem. Ele comentou a respeito:

Desde que Charles Darwin nos fez conhecer a transformação histórica do mundo vivo e até algumas das suas causas, sabemos que é a função que modifica a forma, já que o melhor é sempre inimigo do bom. Se, devido a uma ligeira variação hereditária, talvez fortuita, um órgão se aperfeiçoa, ainda que levemente, e adquire maior eficácia, o detentor desta qualidade, tal como os seus descendentes, tornam-se concorrentes imbatíveis para todos os seus congêneres menos dotados, de tal modo que estes, mais cedo ou mais tarde, desaparecem da superfície da Terra. A este fenômeno muito difundido chama-se a seleção natural. A seleção é um dos dois grandes artífices da transformação das espécies; o outro, o que lhe fornece o material, é a mutação, cuja necessidade Darwin postulou antes mesmo que esse termo existisse, dando com isso provas de uma notável perspicácia. (Lorenz, 1973, pp. 25-26)

Ainda, segundo Lorenz, a perfeição atingida na eficácia de certos comportamentos ofensivos ou defensivos na natureza fez com que se tornasse natural atribuí-la à pressão da seleção natural, agindo no interesse da espécie. Porém, para ele, na realidade, a expressão luta pela vida seria muitas vezes mal interpretada, quando pensada em termos de um embate entre indivíduos de espécies distintas. Lorenz considerava que essa luta que impulsionaria a progressão, teria antes sido pensada por Darwin, como uma disputa entre congêneres⁵. Ele assim se expressou:

Na natureza, a guerra está onipresente. Os comportamentos e as armas ofensivas ou defensivas postas ao seu serviço atingiram tal perfeição que parece natural atribuí-los à pressão da seleção natural, agindo no

⁴ De acordo com Matt Ridley, Lorenz considerava que a maioria dos animais era levada a padrões de comportamento elaborados e sofisticados não por sua experiência, mas por seus genes. Para ele, o foco de Lorenz não estava no modo pelo qual o comportamento era produzido, mas em sua manutenção pela seleção natural (Ridley, 2013, p. 164).

⁵ De fato, para Darwin, a luta mais acirrada e mais importante ocorria entre os indivíduos de uma mesma espécie, embora também ocorresse entre indivíduos de espécies diferentes ou entre as espécies e o meio (Darwin, 1872; Bulmer, 2005, p. 133; Carmo & Martins, 2006, p. 338).

interesse da espécie. Decerto temos o direito de fazer tal pergunta a Darwin. [...] A expressão luta pela vida, que se tornou num *slogan*, é muitas vezes mal interpretada; faz pensar numa luta entre espécies diferentes. Mas na verdade a luta em que Darwin pensava, essa luta que faz progredir a evolução, é em primeiro lugar uma concorrência entre parentes chegados. O que faz desaparecer uma espécie na sua forma atual ou o que a transforma noutra é a invenção vantajosa que, no eterno mecanismo das modificações hereditárias, favorece por acaso um ou vários indivíduos. Os descendentes destes felizes vencedores tomam imediatamente a supremacia sobre todos os seus congêneres, até que a espécie se componha unicamente de indivíduos de posse da nova invenção. (Lorenz, 1973, p. 37)

A função do combate teria como principal objetivo a preservação das espécies, através da seleção do mais forte, responsável pela caracterização de uma estrutura ou função, que somente teria evoluído *pela pressão da seleção devido ao seu valor na conservação da espécie*, e não sob qualquer outra forma (Lorenz, 1973, p. 208). Seu ponto de partida seriam as mutações que ocorriam ao acaso:

A seleção, um dos dois grandes construtores da evolução das espécies, precisou sempre de um pequeno ponto de partida, devido ao acaso, para poder intervir; e foi a sua colega cega, mas muito ativa, a mutação, que o forneceu. (Lorenz, 1973, p. 188)

4 KONRAD LORENZ E A HERANÇA DE CARACTERES ADQUIRIDOS PELO USO E DESUSO

No início do terceiro capítulo, Lorenz (1973) falou sobre a reação da presa ao ataque do inimigo, “guerra de perseguição”. Como exemplo, descreveu a perseguição diurna que gralhas e outros grupos de pássaros fazem quando encontram seus predadores noturnos, como gatos e corujas. Mencionou ainda a perseguição sofrida pelo falcão por nuvens de pássaros, que ainda contribuiria para deixar os demais animais de sobreaviso. Para ele, este comportamento favoreceria a preservação da espécie e teria sido transmitido de uma geração à outra. Ele explicou:

É evidente que esta pequena guerra contra o inimigo consumidor age no sentido da preservação da espécie. Mesmo que o agressor seja pequeno e sem armas, pode prejudicar sensivelmente aquele que o ataca.

Um caçador solitário só pode ter êxito pela surpresa. A caça da raposa ao gaio fica grandemente prejudicada, e o falcão perde o seu dia quando é perseguido por nuvens de pássaros que põem todos os animais de sobreaviso. Perseguindo o mocho descoberto em pleno dia, muitas aves tentam afastar esse caçador noturno o bastante para que ele escolha na noite seguinte um outro campo de caça. A função desta tática [sic] de perseguição é particularmente interessante em certas aves muito sociáveis, como as gralhas de bico preto e inúmeras espécies de gansos. As jovens gralhas de bico preto aprendem assim a conhecer o predador que as ameaça e que não conhecem instintivamente de nascença. O *mobbing* tem, portanto, uma função importante no interesse da espécie e é simultaneamente o único caso de **um conhecimento transmitido pela tradição de uma geração a outra** nas aves (Lorenz, 1973, pp. 39-40; ênfase nossa)

Mais adiante, nesse mesmo capítulo, ele faz uma crítica ao ritmo de trabalho do homem civilizado e à sociedade industrializada e comercializada, em sua época, que ele responsabiliza por causar a hipertensão arterial, atrofia renal e úlceras de estômago. Isso teria um efeito nefasto na seleção intraespecífica. A concorrência comercial causaria um efeito ainda mais devastador. A seu ver, essa agressividade poderia ter sido adquirida por meio de uma seleção intraespecífica que, tornando-se hereditária, teria atuado sobre os nossos antepassados durante vários milênios, no neolítico inferior. Lorenz comentou a esse respeito:

Tenho razões para insistir nos perigos da seleção intraespecífica da agressão para a preservação da espécie. Devido aos seus efeitos nefastos o comportamento agressivo, mais do que outras propriedades e funções, pode ser exagerado até se tornar grotesco e falhar o seu objetivo. Falaremos ainda, nos capítulos que se seguem, das consequências que isto teve para o ganso do Nilo e para o rato cinzento. Mas é sobretudo mais provável que esta quantidade nefasta de agressividade, cuja, hereditariedade malsã penetra ainda no homem de hoje até à medula, provenha de uma seleção intraespecífica, seleção que atuou sobre os nossos antepassados durante vários milênios, durante o neolítico inferior. (Lorenz, 1973, pp. 53-54)

Segundo Lorenz, a agressividade de muitos animais para com os seus próprios congêneres não prejudicaria a espécie. Pelo contrário, seria essencial à sua preservação quando se tratasse do ser humano. Para ele, uma mudança aparentemente insignificante nas condições do

meio, poderia desequilibrar todos os mecanismos do comportamento inato, resultar inclusive na destruição da humanidade. Lorenz afirmou que, por mais inteligente que o homem fosse, o seu instinto de agressão não poderia ser dominado pela sua razão, por ter sido adquirido como herança dos seus antepassados antropóides. Enxergava a agressão como um produto patológico da nossa vida cultural e social em declínio. Consequentemente, não profetizou longa vida à humanidade (Lorenz, 1973, p. 63). Aqui podemos encontrar dois elementos que fazem parte da teoria evolutiva de Darwin em *A origem das espécies*: a descendência com modificação a partir de um ancestral comum e a herança de caracteres adquiridos.

Ao descrever o comportamento de um jovem estorninho criado em cativeiro, Lorenz concluiu que um movimento instintivo pode iniciar-se sem a necessidade de ter havido qualquer estímulo exterior. Relatou o comportamento do seu estorninho quando ele pareceu enxergar no teto algo como um inseto: ele ergueu a cabeça, moveu os olhos e voou na direção da suposta presa, tentando agarrá-la. Ao retornar ao seu posto de observação, repetiu os gestos de todos os pássaros insetívoros ao matar suas presas e esboçou movimentos de deglutição, retomando em seguida à sua posição de repouso. Nesta passagem, Lorenz procurou explicar o desenvolvimento do comportamento instintivo através da herança dos caracteres adquiridos. Assim relatou:

A diminuição do limiar dos estímulos pode, em certos casos, aproximar-se de zero, ou seja, o movimento instintivo em questão pode iniciar-se sem ter havido qualquer estímulo exterior. Há muitos anos, tinha eu um jovem estorninho, criado no cativeiro, que nunca tinha apanhado moscas ou visto outro pássaro fazê-lo. Durante toda a sua vida, fui eu o seu único fornecedor de alimentos, enchendo todos os dias o pequeno recipiente da sua gaiola. Ora uma vez, na casa de jantar da casa de meus pais em Viena, vi-o, pousando na cabeça de uma estátua de bronze, portar-se de modo muito estranho. Com a cabeça erguida, parecia a princípio perscrutar o teto branco; nítida impressão de que seguia atentamente qualquer objeto móvel. Finalmente, elevou-se por diversas vezes no ar, voando em direção ao teto e tentando agarrar qualquer coisa de invisível para mim. Depois de ter voltado a ocupar o seu posto de observação, fez os gestos próprios de todos os pássaros insetívoros quando matam a sua presa e esboçou movimentos de deglutição. A seguir, sacudiu-se em sinal de satisfação, como também

muitos pássaros o fazem, e retomou a posição de repouso. (Lorenz, 1973, pp. 65-66)

Lorenz discutiu também a comunicação dentro de uma superfamília de ratos ao encontrar um novo alimento, descrita por Steiniger. Segundo Lorenz, quando os ratos descobrissem um novo alimento, a decisão de comê-lo ou não seria tomada pelo primeiro animal a descobri-lo. Em seguida, diversos membros do bando o examinariam sem tocá-lo. Os demais nem se aproximariam dele. Um veneno detectado por eles no alimento seria marcado com urina ou excrementos, o que explicaria as fezes encontradas sobre comida envenenada. Para ele, ainda mais espantosa seria a transmissão do conhecimento do perigo de uma geração para outra, por via da tradição, e a sobrevivência dos indivíduos que fizeram essa experiência (Lorenz, 1973, pp. 176-77). Mais uma vez, estamos diante de um exemplo de herança de caracteres adquiridos e seleção natural, dois mecanismos evolutivos propostos por Darwin.

Lorenz comparou a importância da invenção do arco e flecha com o desenvolvimento de um órgão no corpo humano. Nesta analogia, ele destacou a importância, para a comunidade, da herança do aprendizado para utilização correta desta arma, do mesmo modo que um órgão tem a sua importância no funcionamento de um corpo⁶. Para ele, seria produzido algo equivalente à hereditariedade dos caracteres adquiridos. Porém, neste caso, seria necessária uma escala de tempo bem maior do que uma ou duas gerações para que os instintos sociais evoluíssem, um tempo maior do que aquele necessário para o acréscimo da cultura transmitida por tradição na sociedade humana, sobretudo o da civilização material. Nas palavras de Lorenz:

O pensamento conceptual e a palavra modificaram toda a evolução do homem, porque produziram qualquer coisa de equivalente à hereditariedade dos caracteres adquiridos. Se um homem

⁶ Nesta outra passagem, em 1965, dois anos após a publicação de *A agressão: uma história natural do mal*, Lorenz novamente destaca a importância da herança dos padrões comportamentais em comparação às características corporais, ao considerá-las “características tão confiáveis e conservadas nas espécies quanto as formas dos ossos, dos dentes, ou de qualquer outra estrutura corporal” e, ao mesmo tempo, admite que esses padrões comportamentais possuem exatamente o mesmo tipo de transmissão hereditária responsável pela evolução dos órgãos (Lorenz, 1965).

inventa, por exemplo, o arco e as flechas, não é apenas a sua descendência, mas toda a comunidade, que herda o conhecimento e a utilização dessas armas e que as possui de modo tão seguro como um órgão que cresce no seu corpo. E a sua perda assemelha-se em tudo à regressão de um órgão que tem o mesmo valor para a sua sobrevivência. Assim se pode desenrolar, no decurso de uma ou duas gerações, um processo de adaptação ecológica que, na evolução normal, sem o concurso do pensamento conceptual, teria levado um tempo de escala totalmente diferente, bem maior. Não é de admirar, na verdade, que a evolução dos instintos sociais e, o que é mais importante ainda, das inibições sociais não tenha podido caminhar a par do rápido desenvolvimento que o acréscimo da cultura transmitida por tradição, e sobretudo da civilização material, impôs à sociedade humana. (Lorenz, 1973, p. 249; ênfase nossa)

César Ades sugere que o comportamento humano poderia ser estudado em comparação ao comportamento de outros animais. Desse modo, poder-se-ia encontrar princípios da evolução, independentemente das variações que advêm da aprendizagem e da cultura. Um desses princípios gerais seria o da transmissão de caracteres adquiridos de uma geração para outra. Ades acredita que determinadas características psicológicas poderiam variar do mesmo modo que as anatômicas ou fisiológicas, sendo hereditárias. Aquelas que conferissem benefícios adaptativos se tornariam mais frequentes nas populações. Para ele, os desenvolvimentos mais recentes da abordagem evolucionista do comportamento humano retomam princípios do próprio Darwin (Ades, 2009, p. 109). Ou seja, um pesquisador atual, numa publicação do final da primeira década do século XXI, concorda com as ideias defendidas por Darwin na década de 1870, e corroboradas mais tarde por Lorenz, na década de 1960, na tentativa de buscar explicações para justificar padrões do comportamento humano e animal através de dois mecanismos evolutivos: a herança das características obtidas pelo uso e desuso e a seleção natural. Vale lembrar que se trata de cientistas que viveram e deixaram suas contribuições em séculos diferentes e em contextos diferentes.

Posturas corporais com o corpo arqueado e pelos eriçados para defesa, encontradas em chimpanzés ou gatos (Figura 4) poderiam ser encontradas também em humanos, com exceção do eriçamento dos pelos (Lorenz, 1973, pp. 274-75). Para Darwin, esse comportamento poderia

ter sido adquirido quando os próprios animais tivessem percebido que o eriçamento dos pelos nos machos rivais fazia com que seus corpos ficassem maiores, procedendo da mesma forma para amedrontar seus inimigos (Darwin, 1872a, pp. 108-110; Castilho, 2010, p. 54).

Darwin acreditava que os gestos de hostilidade, tanto em cães como em gatos, seriam inatos ou herdados, pelo fato de se apresentarem praticamente idênticos, em todos os indivíduos, nas diferentes raças, independentemente da sua idade. Na descrição da expressão de terror combinada com fúria de um gato com as costas arqueadas e os pelos eriçados quando ameaçado por um cachorro, Darwin defendeu que, originalmente, ao longo das gerações, os músculos responsáveis pelo eriçamento dos seus pelos eram acionados toda vez que o sistema nervoso era estimulado por influência da fúria e do terror (Figuras 5 e 6). Ele afirma, por exemplo, com relação aos cães que se aproximam de um estranho:

Ele caminha empinado e muito tenso; sua cabeça levemente erguida, ou não muito baixa; a cauda erguida e rígida; o pelo arrepiado, especialmente no pescoço e dorso; orelhas em pé voltadas para a frente e olhar fixo. (Darwin, 1872a, p. 50)



Fig. 15. Cat terrified at a dog. From life, by Mr. Wood.

Fig. 4. Gato assustado com um cachorro. Desenhado a partir de modelo vivo pelo Sr. Wood. Fonte: Darwin, 1872a, p. 128, Fig. 15.



Fig. 5. Retrato de um cão aproximando-se de outro cão com intenções hostis, ilustrado por Riviere. Fonte: Darwin, 1872a, p. 52, Fig. 5.



Fig. 6. Cão com o mesmo espírito mostrado pelo cão da figura anterior, ilustrado por Mr. A. May. Fonte: Darwin, 1872a, p. 54, Fig. 7.

Para Cunha, as pressões ambientais conduziriam os organismos a mudanças de comportamento que determinariam mudanças estruturais, com a mesma pressão seletiva que seria exercida em um órgão ou sistema de órgãos. Dessa forma, ele considera que essa mudança de comportamento instintivo seria um indicativo de uma pressão seletiva sobre determinadas características morfológicas e fisiológicas de um órgão, ou sistema de órgãos, que acarretaria numa mudança de variabilidade. Essa mudança colocaria o organismo numa nova situação no ambiente e o mesmo estaria sujeito a novas pressões seletivas, que gerariam novas modificações, e assim sucessivamente (Cunha [1983], 2013, p. 123). Ou seja, nesta passagem Cunha está de acordo com Darwin e Lorenz, ao considerar a herança de caracteres adquiridos pelo uso e desuso como mecanismo evolutivo responsável pela manutenção de padrões de comportamento nos animais, inclusive alterações na morfologia e fisiologia dos seus órgãos.

Sobre a moral responsável pelo controle do comportamento emocional humano, Lorenz atribuiu essa força à sua herança animal de instintos. Para ele, a compreensão racional das consequências de um ato seria motivada inicialmente pelo instinto (Lorenz, 1973, p. 256).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa levou à conclusão de que Lorenz procurou explicar a agressividade apoiando-se nos mecanismos de modificação e preservação das espécies apresentados por Darwin, no século XIX, para explicar alguns padrões de comportamento agressivo no homem e em outros animais, a saber: seleção natural e, em alguns casos, a herança de caracteres adquiridos, como se pode perceber nesta passagem:

As jovens gralhas de bico preto aprendem, assim, a conhecer o predador que as ameaça e que não conhecem instintivamente de nascença. O *mobbing* tem, portanto, uma função importante no interesse da espécie e é simultaneamente o caso único nas aves de um **conhecimento transmitido pela tradição de uma geração a outra**. (Lorenz, 1973, pp. 39-40, ênfase nossa)

Entretanto, Lorenz mencionou alguns fatos relacionados à seleção natural que considerou paradoxais. Por exemplo, a inutilidade dos chifres dos veados, que em nada contribuiriam para a preservação da

espécie, pois os veados ferozes se defendem unicamente com os cascos e nunca com os chifres (Lorenz, 1973, pp. 51-52). Acrescentou ainda que nem toda pulsão nociva seria necessariamente eliminada, porque isso acarretaria a privação de todas as suas funções indispensáveis (Lorenz, 1973, p. 302).

Como um cientista do século XX, portanto, em dia com os conhecimentos da genética clássica e do período posterior, que incluiu a síntese evolutiva, considerou a ocorrência das mutações ao acaso como ponto de partida no processo da seleção natural, a seu ver, a grande construtora da evolução das espécies, apesar de ter alguns aspectos paradoxais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Secretaria de Educação do Estado de São Paulo pelo apoio recebido que propiciou o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADES, César. Em um futuro não tão distante: Darwin e a ciência do comportamento. Pp. 107-123, *in*: LANDIN, Maria Isabel; MOREIRA, Cristiano Rangel (Orgs.). *Charles Darwin: em um futuro não tão distante*. São Paulo: Instituto Sangari, 2009.
- BULMER, Michael. The theory of natural selection of Alfred Russel Wallace. *Notes & Records of the Royal Society*, **59**: 152-136, 2005.
- CARMO, Viviane Arruda do; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. Charles Darwin, Alfred Russel Wallace e a seleção natural: um estudo comparativo. *Filosofia e História da Biologia*, **1**: 335-350, 2006.
- CASTILHO, Fernando Moreno. *Concepções evolutivas de Darwin na Origem das espécies (1859) e na Expressão das emoções no homem e nos animais (1872): um estudo comparativo*. São Paulo, 2010. Dissertação (Mestrado em História da Ciência) – Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- CUNHA, Walter Hugo de Andrade. Introdução ao desenvolvimento histórico e aos princípios básicos da etologia. Pp. 91-137, *in*: OTTA, Emma; RIBEIRO, Fernando Leite; BUSSAB, Vera Silvia Raad (orgs.). *Lições da Alameda Gleite: coletâneas de textos de Walter Hugo*

- Cunha, pioneiro da etologia no Brasil. São Paulo: Instituto de Psicologia da USP, 2013.⁷
- DARWIN, Charles. *The descent of man, and selection in relation to sex*. Vol. I. London: John Murray, 1871.⁸
- . *The descent of man, and selection in relation to sex*. Vol. II. London: John Murray, 1871.⁹
- . *The expression of the emotions in man and animals*. London: John Murray, 1872a.¹⁰
- . *On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle of life*. 6th edition. London: John Murray, 1872b.
- . *A expressão das emoções no homem e nos animais*. Trad. Leon de Souza Lobo Garcia. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
- DARWIN, Francis. *Charles Darwin: his life told in an autobiographical chapter, and in a selected series of his published letters*. London: John Murray, 1892.¹¹
- LORENZ, Konrad. *Das sogenannte böse: zur naturgeschichte der aggression*. Wien, Austria: Verlag Dr. G. Borotha-Schoeler, 1963.
- . *Evolution and modification of behavior*. Chicago: University of Chicago Press, 1965.
- . *A agressão: uma história natural do mal*. Trad. Maria Isabel Tamem. Santos: Martins Fontes, 1973.
- . Prefácio. Pp. 7-11, in: DARWIN, Charles. *A expressão das emoções no homem e nos animais*. Tradução de Leon de Souza Lobo Garcia. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
- MAYR, Ernst. *The growth of biological thought: Diversity, evolution, and inheritance*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.

⁷ Disponível também em: <http://citrus.uspnet.usp.br/centrodememoriaip/sites/default/files/Livro_Li%C3%A7%C3%B5esDaAlamedaGlete_2013.pdf>. Acesso em: janeiro de 2016.

⁸ Disponível também em: <http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1871_Descent_F937.1.pdf>. Acesso em: março de 2008.

⁹ Disponível também em: <http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1871_Descent_F937.2.pdf>. Acesso em: março de 2008.

¹⁰ Disponível também em: <http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1872_Expression_F1142.pdf>. Acesso em: março de 2008.

¹¹ Disponível também em: <http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1892_letters_F1461.pdf>. Acesso em: março de 2018.

RIDLEY, Matt. *O que nos faz humanos: genes, natureza e experiência*. Trad. Rytá Vinagre. Rio de Janeiro: Record, 2013.

Data de submissão: 16/08/2019

Aprovado para publicação: 16/11/2019

Entre la razón y la fe: Los argumentos de Emilio Cuervo para refutar el darwinismo en Colombia a finales del siglo XIX

Gonzalo Peñaloza Jiménez^{1*}

Jairo Robles-Piñeros[#]

Resumen: Se presenta una interpretación del documento “Estudio sobre el sistema evolucionista”, escrito por Emilio Cuervo Marquez (1873-1937) en 1891, analizando como los argumentos políticos y la ideología católica señalaron al Darwinismo, como un sistema filosófico que negaba la teoría monogénica del origen del hombre y de la creación. Se muestra cómo esta discusión se dio en el marco de la oposición del catolicismo al liberalismo en diversas esferas sociales y como fue una expresión del conflicto político de la época. En este sentido, los argumentos de Cuervo se basaron en gran parte en denotar las consecuencias éticas y filosóficas de la teoría de la selección natural para la concepción católica del mundo. Por otra parte, se evidencia que este debate fue mediado por la filosofía neotomista, que fue un dispositivo que le permitió al catolicismo relacionar la ciencia y la religión.

Palavras-chave: Darwinismo; evolucionismo, historia de la biología; Neotomismo; teología natural

Between the reason and faith: Emilio Cuervo's arguments to refute Darwinism in Colombia in the late 19th Century

*Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav), Unidad de Monterrey. Vía del Conocimiento #201, Parque de Investigación e Innovación Tecnológica PITT, Autopista nueva al aeropuerto Km 9.5, Apodaca, Nuevo León 66600, México. E-mail: g.pjimenez@cinvestav.mx

[#] Doctorado en Enseñanza, Filosofía e Historia de las ciencias, UFBA/UEFS y Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas (DIE-UD). Rua Barão de Geremoabo s/n Campus de Ondina. CEP 40170-290 Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: jairo.robles@ufba.br.

Abstract: This paper discusses the "Study on the evolutionary system", written by Emilio Cuervo Marquez (1873-1937) in 1891. It analyses how the political arguments and the Catholic ideology influenced the circulation of Darwinism in the country as a philosophical system that denied the monogenic theory of human origins and God's creation. Curvo's arguments depicted how the philosophical and ethical consequences of the theory of natural selection were used to detract Darwinism from the scientific sphere in Colombia by the end of the 19th century. This study identifies the arguments that exhibited the political conflict of his time, the opposition to the liberal ideas and, above all, denotes the critical influence that Catholic philosophy and natural theology had on the scientific and academic circles of the country.

Keywords: Darwinism; evolutionism, history of Biology; natural theology; Neo-Thomism

1 INTRODUCCIÓN

Conforme la popularidad del darwinismo se incrementó en casi todos los círculos científicos de Europa, las expresiones de rechazo también aumentaron (Engels & Glick, 2008; Glick, 2010; Glick, Puig-Samper & Ruiz, 2001). Esto parece estar relacionado con que la evolución biológica cuestionó profundamente el origen excepcional de la humanidad relacionándola con los animales, transformando la forma en que los seres humanos nos vemos a nosotros mismos (Desmond y Moore, 2009, p. xvi). Cuando las ideas darwinistas empezaron a circular en América Latina, fueron recibidas con recelo y con una actitud defensiva, sobre todo entre los sectores más ligados al catolicismo (Tamayo, 2009, p. 22). De hecho, en gran medida la Iglesia católica lideró la oposición al Darwinismo como parte de su resistencia a los embates del liberalismo.

En Colombia, para finales del Siglo XIX, se vivían tiempos de discrepancia política; el proceso independentista (1810-1819) dio paso a la formación de la República, pero, casi al tiempo, surgieron recurrentes divisiones políticas internas que fueron delinándose lentamente hasta desembocar en la conformación de dos partidos contendientes: el Conservador y el Liberal, a mediados del Siglo XIX (Martínez, 2001; Ortíz, 2013). Entre las diferencias más marcadas de estos dos sectores, se encontraba su concepción sobre el papel que el catolicismo debía jugar en la constitución de la sociedad colombiana (González, 1997).

El sector conservador proponía la conformación de una sociedad confesional con injerencia plena del catolicismo en todos los aspectos sociales y políticos, mientras que el sector liberal era más moderado al respecto. De acuerdo con Juan Manuel Rudas (1819-1903), la diferencia entre los dos partidos era el tipo de relación que proponían entre el Estado y la Iglesia:

El partido radical ha defendido con decisión y fuerza los fueros de la soberanía nacional, los de la conciencia individual y los de la inteligencia en la indagación y comprobación de la verdad. Ha rechazado las tendencias mundanas del clero; pero en lo puramente religioso, como los dogmas de fe, la liturgia, la disciplina interna de las iglesias, etc., reconoce el derecho á que eso se discuta, mas no permite que se imponga ó destruya por la fuerza ó la violencia. Ha concedido siempre absoluta libertad á las creencias, hasta tanto que, convertidas ó traducidas en hecho, invaden el círculo de los derechos ajenos. Castiga el hecho que hiere el derecho de otro, pero no la creencia. (Rudas, 1889, p. 60)²

En el campo educativo la posición del partido conservador fue enérgica en señalar que le correspondía al catolicismo educar a la población. En el periódico *El Tradicionista* (de orientación conservadora y católica) se lee lo siguiente:

He aquí en dos palabras cómo entendemos nosotros los derechos de los gobiernos civiles en sus relaciones con la educación: la Iglesia católica recibió de Dios autoridad para enseñar el dogma y la moral. Los gobiernos civiles están encargados de administrar los intereses temporales de los pueblos pero con sujeción á sus intereses morales. (*El Tradicionista*, 1872, p. 112)

De acuerdo con Rafael Martínez, Colombia a finales del siglo XIX fue uno de los pocos países del continente en que “la consolidación de las instituciones nacionales no se dio bajo el signo del liberalismo sino, por el contrario, de un conservatismo político forjado en la lucha contra el adversario liberal.” (Martínez, 2001, p. 46). Así que, en la confrontación entre liberales y conservadores la Iglesia se inclinó hacia el sector conservador:

² En las citas textuales se mantuvo la ortografía usada por los autores aún cuando es errada en la actualidad.

¿Qué debemos, pues, opinar del partido político que se llama conserador?

Que si los conservadores quieren indicar con este nombre que su propósito es conser-var y defender la fe católica y los derechos de la Iglesia en la sociedad política, la Iglesia los alaba y bendice. Y no se puede negar que la Iglesia ha hallado buenos defensores entre los conservadores, mientras que los liberales le han hecho la guerra cruel cuantas veces han podido. (Schumacher, 1897, p. 24)

En este marco, este artículo analiza un texto en torno a la teoría de la evolución, escrito por Emilio Cuervo (1873-1937) y que fue premiado en la más respetable institución de educación superior colombiana de la época. El documento es importante porque concentra argumentos que fueron parte de la contienda política del momento, denotan la importante influencia que la filosofía católica tuvo en los círculos científicos y académicos colombianos, evidencia la forma en que intentó refutarse la evolución y muestra por qué esta fue un elemento central en el debate más general, que dio la religión católica frente al liberalismo y el materialismo.

2 EL CONTEXTO SOCIOPOLÍTICO COLOMBIANO DE FINALES DE SIGLO XIX

Durante el período colonial, la educación en lo que luego sería Colombia, tuvo como propósito central la subordinación de la población al poder de la corona española (González, 1978, p. 9). Luego, en la consolidación del estado-nación, jugó un papel clave para intentar construir la identidad nacional necesaria para unificar el país (Ortiz, 2013, p. 7). Para este momento, la educación fue “catequización”; es decir, fue, ante todo: adoctrinamiento religioso católico. Por su parte, la escuela (en el sentido moderno) se reservó para las clases dominantes, mientras que la iglesia educó/adoctrinó al pueblo, extendiendo su influencia (Andrade, 2011). De manera que, el catolicismo fue un elemento ideológico central para sostener el sistema colonial y luego, se constituyó en un componente clave para cohesionar al pueblo en torno a la nación y legitimar a la república y sus gobernantes (Lynch, 2012). De hecho, cuando algunos gobiernos intentaron dejar de lado al catolicismo y conminarlo a un asunto privado, los sectores conservadores

y la Iglesia católica levantaron movimientos sociales que desestabilizaron al Estado; un hecho que no solo se dio en Colombia sino también en otros países latinoamericanos (Lynch, 2012). Por ejemplo, durante el periodo de gobierno liberal de 1863 a 1886 se llevó a cabo una reforma educativa que, entre otros elementos, establecía una educación laica y obligatoria. Esto generó el rechazo de los sectores conservadores y una guerra que terminó en 1886 con el advenimiento de un periodo de “Regeneración”³ conservadora (Martínez, 2001; Cortés, 2008, 2016).

Cabe señalar que si bien las ideas de la Ilustración europea fueron parte del ideario revolucionario del proceso independentista colombiano, no fueron cabalmente adoptadas. Por ejemplo, no ocurrió una secularización del Estado. No obstante, la creación y consolidación del Estado-nación en el país se desarrolló teniendo en cuenta “referencias exteriores” sobre todo europeas, como una forma de legitimación de las posiciones internas y como “[...] fuente de modelos prácticos para la construcción del Estado” (Martínez, 2001, p. 99). Dichas “referencias” se imbricaron con las posibilidades y visiones propias de las clases dominantes nacionales dando paso a las formas particulares en las que, por ejemplo, se organizó el sistema educativo o se establecieron las relaciones entre la religión y el Estado.

En este marco el movimiento de Independencia no devino en cambios esenciales en la función de la Iglesia en la sociedad y, si bien se dieron algunos intentos de construir un Estado laico, rápidamente éstos fueron desechados por las clases dominantes, y la Iglesia católica pasó a cumplir cierta función de cohesionadora social y de formadora de una identidad nacional en tanto pilar moral y educativo (González, 2007, p. 155).

³ Acogemos la caracterización de Cortés sobre la Regeneración en la que se señala que este proceso “[...] se construyó paralelamente a la llamada Romanización, donde se reforzó el poder del Vaticano, el cual se sentía amenazado por las ideas liberales europeas” (Cortez, 2011, p. 42) y que permitió “...que la Iglesia católica retomara su poder en la sociedad – cuestionado por el radicalismo –, poniendo a su disposición el Estado para el afianzamiento del régimen de cristiandad.” (*ibid*). Sus bases fueron: la Constitución Política de 1886, el concordato entre la Iglesia católica y el Estado y la tradición hispánica). Por otra parte, si bien este proceso sucedió desde 1886 hasta 1902, sus efectos pueden rastrearse hasta 1930.

De tal forma que la necesidad de las clases dominantes por cohesionar la nación entró en sintonía con el proyecto del catolicismo para convertirse en un fundamento de la sociedad, extendiendo su poder a la sociedad mediante el aparato del Estado (Cortés, 2011, Cortés, 2016). En el marco de este proyecto, cada parte de la sociedad, tanto el individuo como la colectividad, debería desarrollarse conforme a la doctrina de la Iglesia católica (Arias, 1999). Para esto fue crucial ejercer el control de instituciones como la escuela, el sistema de salud, etc.; así como influir en la política, la cultura, el arte y la ciencia (Andrade, 2011; Ortiz, 2013; Peñaloza y Valero, 2016). Por eso, cuando los gobiernos liberales colombianos (1863-1886) propusieron la educación obligatoria a cargo del Estado hacia el año 1883, la Iglesia se opuso argumentando que esto le correspondía por derecho natural. Al respecto un periódico conservador de la época afirmaba:

La instrucción obligatoria es la pérdida del equilibrio entre la familia y la sociedad por el desconocimiento de la Iglesia y la omnipotencia del Estado: es la infalibilidad atribuida al poder civil; es el paganismo en una de sus formas más odiosas. (*El Tradicionista*, 1872, p. 160)

Como se ve en este fragmento el sector conservador daba por sentado el derecho natural de la Iglesia católica para educar a la población a través de los padres o de la escuela. Oponiéndose a que existiera un sistema que obligara a las familias a enviar a sus hijos a la escuela y, sobre todo, si esta era de carácter laico. En este caso convenía más que cada familia educara en el catecismo a los menores.

El proyecto de relacionar estrechamente la Iglesia católica con el Estaso se concretó a través de la firma del Concordato (1887) entre el Vaticano y el Estado colombiano:

El Concordato permitió que en Colombia se implantase el régimen de cristiandad, donde el Estado facilitó la labor de la institución eclesiástica e, incluso, le legó funciones que directamente le competían a él, como la supervisión de la educación pública, el control poblacional, el control del estado civil de los individuos, mediado por las partidas bautismales que cumplían la función de registro civil, y los libros parroquiales, indicando la relación directa entre nacionalidad y religión, entre otros. (Cortés, 2011, p. 44)

Los debates nacionales estuvieron relacionados con el hecho de que durante la segunda mitad del siglo XIX el catolicismo enfrentó lo que

ha dado en llamarse la “crisis modernista” (Cárdenas, 2015). Las ideas liberales y de la ilustración plantearon un desafío al universalismo del catolicismo en América Latina (Lynch, 2012). Este debate tuvo expresión en el campo filosófico. Ante los desafíos del pensamiento ilustrado el papa Pío IX publicó, en 1864, la encíclica “Quanta cura” junto al “Syllabus errorum”, un documento de 80 proposiciones con los principales “errores de la época” como: la secularización del Estado, la contradicción entre la fe cristiana y la razón natural, la negación de la autoridad moral del catolicismo sobre la sociedad, entre otros (Syllabus, 1865). Como se sabe, las encíclicas son orientaciones generales para el clero y los fieles, por lo que estos documentos alentaron, tanto a fieles como a la jerarquía eclesial, a confrontar vehementemente al liberalismo, al racionalismo y al comunismo en el terreno ideológico y político:

El liberalismo no ve en el hombre sino la materia, y esta es la fuente principal de todos sus más groseros errores. Cegado por esta mentira, trata de resolver el problema de la vida y de la existencia humana por una negación universal: el hombre es pura materia, no tiene alma, luego no puede haber premio ni pena eternos; y colocado en este punto, ya no puede detenerse el camino al abismo [...]. (Perujo, 1880, p. IV)

Más adelante, el texto establece una diferencia radical en la perspectiva que sobre la naturaleza humana sostiene el catolicismo y afirma:

El catolicismo, al contrario, proclama y enseña que el hombre no es pura materia, que tiene alma inmortal y que hay una vida futura en donde tiene que dar cuenta de sus acciones para recibir premio o castigo; en consecuencia, reconoce la existencia de Dios y la obligación en que el hombre está de observar su ley para merecer el premio y evitar el castigo. (Perujo, 1880, p. VI)

Como se nota en estos textos, las controversias políticas se enmarcaron en una contienda más general entre dos sistemas filosóficos, una disputa que la visión del mundo católica concebía como una lucha del bien contra el mal, el error y el pecado (Cárdenas, 2015). Schumacher plantea:

¿Profesan acaso los liberales doctrinas condenadas por la Iglesia?

Ciertamente que sí, porque el liberalismo sostiene los errores siguientes:

1. Que todo hombre es libre para pensar, creer, hablar y escribir lo que quiera sin respetar a Dios ni a la iglesia.
2. Que los gobiernos en su política pueden y deben separarse de las enseñanzas y preceptos de la iglesia, haciendo como dicen: “separación entre la iglesia y el Estado”. (Schumacher, 1897, p. 2)

Estas posiciones no indican que las élites intelectuales y políticas conservadoras del país desconocieran a la ciencia como un factor de desarrollo económico e incluso moral, lo que puede interpretarse es que la circulación de la ciencia fue embebida dentro de um marco que permitió armonizarlas con la religión y la moral prevalencientes en esa época. Al respecto el siguiente passaje resulta ilustrativo:

La ciencia presenta un campo inmenso para el adelanto de los individuos en su parte moral e intelectual. En la época presente, el mayor o menor grado de felicidad de las naciones se calcula por el mayor o menor caudal de conocimientos que se desarrolle en ellas; circunstancia que nos ha servido como punto de partida para juzgar de nuestro actual estado social, así como tambien para indicar que es esa la fuente inestimable de felicidad a donde debemos concurrir para obtener los grandes beneficios que resultan de su aplicacion en todos los conocimientos humanos.

En el presente siglo, como lo indicabamos en el curso de nuestra obra, todos los problemas sociales se resuelven con el auxilio de la ciencia. (Montejo, 1878, p. X)

El mismo autor afirma lo siguiente sobre la necesidad de la religión:

Los pueblos necesitan de una relijion, esta es una necesidad de primer orden en la vida social. Procurar reunir elementos que tiendan a formar un sentimiento de fe hácia lo infinito, debe ser la obra de todo buen gobierno. (Montejo, 1878, pp. XX)

Es decir, no hay una contraposición entre ciencia y religión en los llamados conservadores de la época a incorporar la ciencia como medio de desarrollo, que no pueden confundirse con su posición sobre sus límites.

Abandonar el conocimiento de las ciencias relijiosas a la iniciativa individual, es es poner a los pueblos a que lleguen al peor estado imaginable: al escepticismo. (Montejo, 1878, p. XXI)

En este contexto teorías como la evolución por selección natural o la generación espontánea fueron blanco de acres críticas, ya que se consideró que reforzaban un sistema que desafiaba el lugar de la Iglesia católica en la sociedad y su superioridad moral. Así, frecuentemente en los debates académicos y científicos se usaron argumentos de diversa naturaleza. Por ejemplo, el “evolucionismo” se intentó refutar por no contar con pruebas (Bowler, 1992, p. 136; Guevara, 2017, p. 48), por sus incómodas consecuencias filosóficas y por lo útil que sería al liberalismo en el terreno político.

Este conflicto del catolicismo con el liberalismo trascendió las fronteras del país y fue parte de un movimiento global. Esto implicó que la Iglesia católica desarrollara posiciones filosóficas le permitieran hacer frente a los desafíos del liberalismo, no solo en el terreno político, sino también en el científico. En este contexto de transformaciones y de grandes fisuras en las relaciones entre Iglesia y Estado se dieron los primeros debates sobre el darwinismo en Colombia (Restrepo, 2002, 2009; Chacón, 2009) y en América Latina (Ruiz, 1987a; Puig-Samper, Ruiz y Galera, 2002; Glick, 2010).

2.1 Las disputas darwinistas en Colombia

El estudio del darwinismo en contextos locales, es un campo de investigación que devela la diversidad de formas en que la religión y la ciencia han interactuado y demuestra que esta relación ha sido fundamental en el modo en que han circulado las ideas de Darwin (Restrepo, 2007, p. 255). Esto se debe a que el darwinismo, como movimiento intelectual, ha provocado incesantes discusiones religiosas, políticas y educativas a lo largo de su historia, que han afectado no solo su difusión, sino que incluso la han modificado (Restrepo, 2002, p. 23). El debate no ha sido una polémica entre expertos, sino que ha abarcado a diferentes grupos sociales y a otras disciplinas. Por ello, algunas investigaciones se concentran en indagar por la dinámica particular y la manera en que las ideas evolutivas circularon en cada país y momento (Ruiz, 1987a; Puig-Samper, Ruiz y Galera, 2002), evidenciando que el ambiente ideológico y político ha sido determinante en tal proceso (Glick, 1982; Glick, 2010).

Olga Restrepo afirma que, para comprender una revolución científica como la darwinista, se necesita una historia social que sitúe las ideas

contextualizándolas y no solo una historia de las ideas o filosofía de la ciencia (Restrepo, 2009a; 2009b, p. 24). Afirma la autora, que la obra de Darwin “[...] se expande a medida que, en localidades diversas, individuos con diferentes visiones y necesidades se apropian de la obra, traduciéndola a sus propios intereses y circunstancias locales”. (Restrepo, 2009a, p. 57). Es decir, en los debates darwinistas es posible encontrar una riqueza de argumentos que dan cuenta de las ideologías que contendieron en cada época y lugar.

Durante las décadas finales del siglo XIX, las ideas de Darwin sobre la evolución causaron en Colombia, en ciertos aspectos, un debate similar al que sucedió en Europa, involucrando intelectuales, políticos y académicos. Restrepo (2009a; 2009b) recompuso el estado de la polémica mediante un análisis documental en el cual señala que en las universidades del país se enfrentaron quienes se oponían al darwinismo y quienes lo aceptaban con condiciones por sus consecuencias políticas, morales y religiosas (Restrepo, 2002). Los círculos en los cuales se debatió el darwinismo (entre los años 1886-1900) tuvieron fuerte influencia política: presidentes, secretarios del despacho, directores de instrucción pública y miembros de las cámaras legislativas tomaron parte en las controversias (Becerra, 1995; Chacón, 2009; Restrepo, 2009a, 2009b). Esta discusión en torno al darwinismo estuvo relacionada con el control de la educación pública y la educación superior por la posibilidad de que el darwinismo fuera reproducido en las nacientes universidades (Restrepo, 2009b).

Similares conclusiones formula Chacón (2009) quien indagó sobre las polémicas en torno al darwinismo en el siglo XIX en Colombia y muestra la forma en que prestigiosos políticos, académicos y periodistas de la época protagonizaron intercambios de cartas públicas en torno al darwinismo. Señala, que dicha polémica se amplió a asuntos más allá de los científicos y técnicos, abarcando temas sociales. De modo que estos debates jugaron un papel clave en la legitimación de proyectos políticos contendientes.

De este modo es posible plantear que las primeras polémicas que en torno al darwinismo se dieron en Colombia, sucedieron como parte de una confrontación general de proyectos políticos e ideológicos que encontraban en la ciencia – y en este caso en las ideas de Darwin –

argumentos favorables o contrarios a sus intereses. Circunstancias similares del debate se registraron en países como México, Chile y España (Glick, 1982; Ruiz, 1987b; Medel & Veloso, 2009; Tamayo, 2009; Tamayo & González, 2010). Es decir, las discusiones se sucedieron en la esfera cultural y política y no se restringieron al ámbito científico. Frecuentemente las polémicas darwinistas se han convertido en hitos que marcan el triunfo de la ciencia sobre la religión o viceversa (Restrepo, 2007). Pero en realidad, las relaciones entre una y otra han sido muy complejas y cambiantes puesto que otros elementos, como el entramado político, han signado los debates y argumentos entre estos dos sistemas de pensamiento.

La condición antes anotada se evidencia en que, en cada región o contexto religioso, el darwinismo fue acogido de diferente manera y no siempre la religión se le opuso de la misma forma ni con los mismos argumentos. Por ejemplo, el calvinismo danés trazó una clara y particular distinción entre fe y ciencia, que le permitió aceptar el darwinismo sin mayores problemas (Hjermslev, 2011, p. 287); algo que no ocurrió en otros países con la misma tradición religiosa. En otras palabras, la difusión del darwinismo está condicionada por diversos elementos entre los que sobresalen las características teológicas de cada tradición religiosa y su relación con las condiciones políticas del lugar. Actualmente, para el pentecostalismo resulta inaceptable cualquier referencia a la evolución, mientras el protestantismo histórico lo acepta (Gregory, 1986; Livingstone, Hart & Noll, 1999). Incluso, algunos importantes religiosos que negaron las tesis darwinistas luego cambiaron su posición e intentaron hacerlo compatible con los dogmas religiosos (Morris, 2014). Es decir, no es posible generalizar claramente la relación entre darwinismo y religión, ya que esta depende de características particulares del contexto ideológico y religioso en que tiene lugar.

Para el caso colombiano, la interpretación que aquí se presenta señala como algunos rasgos particulares de la teología católica de finales del siglo XIX y comienzos del XX, marcaron la circulación del darwinismo y dieron cuenta del derrotero que seguiría la Iglesia católica en las décadas subsiguientes, por lo menos en Colombia.

3 TEOLOGÍA NATURAL Y NEOTOMISMO

Las intrincadas relaciones entre religión y ciencia han dado paso a ciertas formulaciones filosóficas que han intentado fusionarlas, generalmente embebiendo la ciencia dentro de la religión. Uno de estos dispositivos ha sido la teología natural. Esta filosofía, en su versión católica, hace parte de la matriz del neotomismo⁴ que se consolidó desde el siglo XIX particularmente luego de la encíclica “Aeterni Patris” (4 de agosto de 1879) del papa León XIII.

En Colombia, el neotomismo tuvo una acogida muy importante gracias al papel crucial que jugó el clérigo Rafael María Carrasquilla (1857-1930) quien fue rector por varias décadas (1890-1930) del Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario -la más importante universidad de la época. De acuerdo con Jaramillo, el neotomismo en el país circuló desde la escuela de Lovaina y se inspiró en las posiciones del cardenal Mercier. Desde tales perspectivas, por ejemplo, Carrasquilla discutió la concepción liberal del Estado como una cuestión dogmática al contraponer la idea según la cual el poder del Estado viene del pueblo versus la concepción de que proviene de Dios (Jaramillo, 1964, pp. 308-309).

Durante la Regeneración el Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario se convirtió en un baluarte ideológico del sector conservador para llevar a cabo el programa regenerador que en el campo de las ideas se ocupó de oponerse con argumentos a las amenazas del liberalismo que en especial a la idea de la libertad y soberanía ilimitada de la razón humana (Martínez, 2001, p. 462; Valderrama, 1985, p. 333), que se propuso dar al país un carácter eminentemente católico y volver a los valores tradicionales, oponiéndose a ideas liberales y al materialismo (Valderrama, 1985, p. 331). En este sentido, se acogió al neotomismo como el medio para contrarrestar tales posiciones.

⁴ Los fundamentos del neotomismo se encuentran en las ideas de Tomas de Aquino (1225- 1274) quién resaltó que hay una finalidad en el mundo y que Dios imprimió una necesidad en él; en tal sentido, la ciencia se convierte en un medio para conocer el propósito divino (Contreras, 2011, p. 2). Por otro lado, según la filosofía tomista, el mundo natural se encuentra dotado de una regularidad intrínseca proveniente de Dios, por ello la naturaleza es inteligible y es posible conocer las manifestaciones de las leyes naturales invariables.

En términos generales, el neotomismo puede considerarse como un mecanismo discursivo a través del cual la Iglesia católica estableció una negociación intelectual y política para defender la fe ante los desafíos que planteó la modernidad. Esto no significa que se estableció una oposición a la ciencia, sino que esta se trató de imbuir dentro de la doctrina católica. El siguiente fragmento de un texto de un político conservador de la época ilustra dicha perspectiva:

¡La ciencia! He aquí la gran palanca de la humanidad. Con su inmenso poder, el mundo se transforma, la verdad se revela, la creación toma proporciones gigantescas, ¡Dios se manifiesta más omnipotente, si cabe, ante la exigüidad del hombre. Con el recurso de la ciencia, la verdad dimana. Las tinieblas del error, el entumecimiento religioso encuentra un asilo más puro para el alma, ¡la humanidad, más satisfecha ¡ más creyente, busca en los arcanos del Ser Supremo, el reposo de una vida futura. (Montejo, 1878, p. 9)

En este sentido se afirma que, dado que la naturaleza tiene un sentido determinado, se mueve hacia ciertos fines y en un orden específico, es un reflejo de la perfección entitativa de Dios (Crowther-Heyck, 2003). Esta analogía se convierte en un punto de partida clave para relacionar la visión del mundo católica con la ciencia y sus desarrollos.

Para Aquino, el estudio de la naturaleza es una vía para acercarse a la Causa sin causa, es decir a Dios. Esto significa demostrar la causa por los efectos, usando un razonamiento analógico, al considerar que puede demostrarse la existencia de Dios en tanto se encuentran efectos de su acción en el mundo natural. Esto equivale, a conocer una cosa desconocida mediante otra ya conocida, que es la vía que establece Aquino ([1259-1265], 2001) para conocer a Dios a través de la naturaleza. Al respecto afirma:

Es imposible que cosas contrarias y disonantes convengan siempre o las más de las veces en un orden si alguien no las gobierna, haciéndolas tender a todas y cada una a un fin determinado. Si, pues, vemos que en el mundo las cosas de naturaleza más diversa convienen en un orden, no casualmente y rara vez sino siempre o casi siempre, debe existir “alguien por cuya providencia es el mundo gobernado”. Y a ese tal llamamos Dios. (Aquino, 1952, Capítulo 13)

Estos elementos hacen posible que la teología natural se mueva en la tensión entre revelación y razón, sosteniendo que la inteligibilidad

del mundo y sus supuestos diseño y finalidad, son signos claros de la obra de un creador (Johnson, 2009). Los argumentos de William Paley (1743-1805) en el siglo XIX en los que se sostiene que el diseño evidente en la naturaleza supone la existencia de un diseñador – así como el reloj supone un relojero – son una expresión típica de esta perspectiva filosófica (Ayala, 2004, p; 54).

La teología natural se convirtió en una importante filosofía dentro del catolicismo, como se evidencia en las formulaciones del Concilio Vaticano I de 1870 que en su Constitución Dogmática *Filius Dei*, al referirse a la relación entre la fe y la razón, afirmó:

La fe se encuentra por encima de la razón, no puede haber nunca verdadera contradicción entre una y otra: ya que es el mismo Dios que revela los misterios e infunde la fe, quien ha dotado a la mente humana con la luz de la razón. Dios no puede negarse a sí mismo, ni puede la verdad contradecir la verdad. (Concilio Vaticano I, 1890, capítulo 4)

4 EMILIO CUERVO MARQUEZ Y EL “ESTUDIO SOBRE EL SISTEMA EVOLUCIONISTA”

Luego de recurrentes guerras, en 1886 el Partido Conservador consolidó su control e inició una serie de reformas para apuntalar al catolicismo como religión de estado. Uno de los deberes de este nuevo “régimen” fue desalojar de los centros académicos las ideas de avance científico y materialistas, promovidas otrora por los liberales (Chacón, 2009, p. 53). Durante el periodo de 1882 a 1885, precedente a la Regeneración, el liberal Juan Manuel Rudas (1819-1903) fue rector del Colegio Mayor de Nuestra Señora el Rosario y orientó el “Curso de Filosofía Experimental”. Según Rudas (1889) la bibliografía del curso contemplaba obra como “Breve idea sobre el darwinismo”, “El problema de la vida”, “Tratado del raciocinio experimental”. Estos títulos evidencian el esfuerzo por acoger ideas científicas novedosas y que eran consideradas como de enfoque materialista. Esto explica que durante la Regeneración se hicieran esfuerzos por refutar ideas, como las “darwinistas”, como parte del debate en contra de este tipo de perspectivas.

En efecto, en 1891, el Colegio de Nuestra Señora del Rosario, abrió un concurso para estudiantes de filosofía y metafísica con el objetivo de hacer frente a las ideas positivistas y materialistas, con la temática

específica de una comparación entre el sistema evolucionista y la doctrina monogénica encontrada en la Biblia (Cuervo Márquez, 1891, p. 2.). El escrito ganador fue el de un estudiante de Jurisprudencia llamado Emilio José Cuervo Márquez, titulado “Estudio sobre el sistema evolucionista”, que se publicó como obra independiente.

4.1 Presupuestos filosóficos: El Evolucionismo y la Metafísica

Una de las características del discurso que Cuervo Márquez desarrolla para cuestionar el evolucionismo, fue situar los argumentos darwinistas sobre la evolución en un plano filosófico (Chacón, 2009). Para esto, el autor expuso las consecuencias o implicaciones filosóficas del evolucionismo, incluso derivando ideas que no tuvieron expresión directa en la obra de Darwin, sino que fueron el resultado de una síntesis propia del materialismo filosófico. Al respecto, Cuervo Márquez afirmó:

Por otra parte, los filósofos evolucionistas, vaciados en el molde de su maestro, son los que niegan a Dios y predicán que es la fuerza de la materia la engendradora de la materia misma. (Cuervo Márquez, 1891, p. 12)

Para este momento, la lucha contra el liberalismo y el materialismo era una preocupación del catolicismo y sus teólogos que intentaban refutarlos por ser contrarios a la razón y a la fe. Por ejemplo, en una de las obras del reconocido filósofo del neotomismo Jaime Balmes (1810-1848) afirma:

La tristeza se apodera del corazón á la sola idea de que la ceguedad y malicia de unos pocos hombres haga necesario un estudio serio y detenido para probar una verdad escrita en la tierra y en el cielo con caracteres tan claros y resplandecientes, caracteres entendidos con suma facilidad por todos los pueblos en todos los tiempos y países [...]. (Balmes, 1849, pp. 338-339)

En el marco de negar cualquier origen natural del fenómeno vital, el autor vinculó la generación espontánea con el darwinismo, argumentando que estos dos sistemas explicativos comparten la misma posición con respecto al origen de la vida y de la materia. Cuervo Márquez sostiene de manera vehemente la posición de que “la materia no se puede

derivar de la materia” y que este es precisamente uno de los riesgos de estos sistemas.

Así, los partidarios ateos de la generación espontánea, que todo lo hacen derivar de la materia, al explicar el origen de las especies, están atrincherados en las leyes de la naturaleza; pero al desalojarlos de este punto y pedirles que expliquen su formación, irresistiblemente caen en un abismo insondable, donde su razón eternamente lucharía por encontrar solución á tal problema. (Cuervo Márquez, 1891. p. 13)

Cómo refutación, Cuervo Márquez usó el argumento según el cual es imposible que un ente que no sea necesario ni inmutable se derive de sí mismo. Es decir, los seres vivos al igual que los átomos que conforman la materia no podrían derivarse de ellos, ni tener origen sin la intervención de un ser necesario e inmutable, que sería Dios. El argumento de Cuervo Márquez dice:

El ente existente por sí mismo debe ser necesario e inmutable, pues lo contingente es indiferente para existir; y siendo así que lo que indiferentemente puede ser ó no ser no deriva de sí propio de la existencia, porque de lo contrario no sería indiferente sino determinado el sér. (Cuervo Márquez, 1891. p. 36)

Vale la pena notar que el autor se apoya en la misma lógica que usó Balmes (1849) para supuestamente demostrar que Dios es causa necesaria en el universo:

Existe algo: cuando menos nosotros; aunque el mundo corpóreo fuese una ilusión, nuestra propia existencia sería una realidad. Si existe algo, es preciso que algo haya existido siempre; porque si fingimos que no haya nada absolutamente, podrá haber nunca nada: pues lo que comenzase á ser no podría salir de sí mismo ni de otro, por suponerse que no hay nada; y de la pura nada, nada puede salir. Luego hay un ser que ha existido siempre. (Balmes, 1849. p. 340)

Como se evidencia, tanto Cuervo Márquez (1891) como Balmes (1849), abordan los argumentos científicos desde un punto de partida filosófico y, con base en ellos, juzgan las hipótesis o teorías científicas, en este caso del origen de la vida y del desarrollo del universo. Este movimiento del plano científico al filosófico es propio de la teología natural que intenta no perder de vista la revelación para sopesar las razones materiales y naturales.

Como lo notó un detractor temprano de las ideas de Cuervo Márquez, era inconcebible el hecho de que el autor hiciera uso de principios metafísicos para refutar una teoría científica: “Está hablando de ciencia con una filosofía que no es la adecuada para resolver los problemas. ‘La metafísica es incompatible con las ciencias: con ella no se puede analizar nada’” (Calvo, 1892, p. 8, *apud*. Chacón, 2009, p. 57). No obstante, esta transición de la ciencia a la filosofía fue bastante extendida en las obras naturalistas que abordaron el mundo material con criterios y presupuestos filosóficos. (Carrasquilla, 1914)

Otro elemento presente en el trabajo de Cuervo Márquez fue el uso del argumento de la Ley Natural, que se usó para intentar demostrar la imposibilidad de concebir un proceso natural sin la intervención de una entidad superior; particularmente, haciendo alusión a la innegable necesidad de una inteligencia capaz de organizar y manejar el devenir natural del universo, virtud por ende inexistente en la materia.

Para ejecutar un acto espontáneo se necesita la cooperación de la inteligencia, y esta cualidad falta en la materia. La materia obra en virtud de leyes, pero no espontáneamente; así la fruta cae del árbol, no por un movimiento espontáneo, es decir, por acto propio, sino en virtud de la ley de la gravitación. [...] De lo dicho se sigue que, si el movimiento atómico no tuvo por causa la espontaneidad, necesariamente fue dado por Dios, en virtud de las leyes naturales por él concedidas á [sic] la materia. (Cuervo Márquez, 1891, p. 36)

Como se evidencia, uno de los puntos de partida para desarrollar los argumentos en contra de la evolución fue ponerla en el plano de la filosofía; y así, esgrimir supuestos metafísicos que se consideraban lógicamente demostrados. Como lo señalaron en su momento algunos contradictores, este movimiento evadió ciertas evidencias científicas anteponiendo la filosofía a ellas.

4.2 La teoría monogénica: La cuestión de la generación del hombre y la escala ascendente del progreso

Una característica interesante del pensamiento intelectual de finales de siglo XIX en Colombia y otros países de la región, fue la defensa de la teoría monogénica y sus presupuestos ideológico-filosóficos (Puig-Samper & Galera, 2002; Tamayo, 2009; Tamayo & González, 2010). Dada la tendencia a hacer coherentes las políticas públicas colombianas

con los preceptos del catolicismo, en el proceso de interpelación con las ideas darwinianas no se hizo esperar el tema del origen del hombre y la creación divina; asumiendo las ideas de Darwin como un ataque directo a la doctrina religiosa (Restrepo & Becerra, 1995). Similares actitudes frente a las ideas de Darwin se dieron en otras partes del mundo, por ejemplo, en España se consideró al evolucionismo, en su versión darwinista, como el núcleo de la llamada biología “materialista y atea” (Blázquez-Paniagua, 2011).

Sobre la cuestión del origen del hombre -principal cuestionamiento de los detractores de Darwin-, Cuervo Márquez introduce la idea de la imposibilidad de concebir tal proceso por fuera de los preceptos establecidos en el libro bíblico del Génesis y como resultado de la creación por parte de Dios; así mismo, propone desarrollar un proceso de yuxtaposición de las explicaciones “evolucionistas” denominadas por él, con la teoría monogénica del origen del mundo, mediante periodos o épocas encontradas en la Biblia.

Así que, si los evolucionistas actuales admitieran la inmediata creación del hombre por Dios, y la grande división de seis épocas en la formación del mundo y el Universo, poco se diferenciaría la teoría monogénica de la evolucionista, tratándose de la manera como aparecieron las primeras especies vivientes. (Cuervo Márquez, 1891. p. 39)

Nuevamente, una de las características a destacar en las ideas de Cuervo Márquez es la naturaleza de sus argumentos. Al abordar el tema del origen del hombre y su lugar en el mundo hace una clara distinción de la creación especial del ser humano, algo para lo que no utiliza evidencia sino supuestos que están en consonancia con la filosofía natural de esa época. Usando el término de superioridad, distingue entre especies “inferiores” y “superiores”, tras lo cual defiende la existencia de una escala ascendente en el mundo natural. En esta de visión de mundo la naturaleza se percibía como una jerarquía de seres, la *Scala Naturae*, coronada por el ser humano (Blázquez-Paniagua, 2011; Robles-Piñeros, 2014). Cuervo Márquez como todos los defensores de una perspectiva creacionista tenían un concepto esencialista de especie biológica. Según esta visión, las especies eran entidades inmutables, constituidas por un grupo de características definitorias y las variaciones, respecto de su “esencia”, eran vistas como “desviaciones” o modificaciones debidas a las condiciones ambientales (Gould, 2010). Por su parte,

el hombre era considerado como producto de un plan especial y como la materialización de la perfección en la creación.

El mono dice, difiere anatómicamente del hombre no sólo mediante una simple degradación, sino también por un evidente contraste en todo; por una modalidad opuesta á lo que en el hombre se observa (Pruner-Bey, citado por Cuervo Márquez, 1891, p. 70) [...] El hombre, como está constituido anatómicamente, ha servido de modelo al pintor y al escultor para dar á [sic] su cuerpo la expresión de la belleza ideal, y hasta la arquitectura ha tomado sus medidas en la armonía de sus proporciones. (Cuervo Márquez, 1891. p. 70)

Se apela además a una apreciación estética del ser humano para señalar una diferencia entre este y los animales. De este modo, Cuervo Márquez amplía la discusión sobre la creación especial humana y la escala natural. La cuestión del origen de la humanidad fue sin lugar a duda una de las batallas más grandes que tuvo que librar el darwinismo en cada esfera social y cultural en donde se hacía presente (Glick, 1982, p. 33). No en vano, una de las principales razones por las que el impacto del pensamiento evolucionista fue tan grande, fue precisamente, por replantear el lugar de la humanidad en la naturaleza (Desmond y Moore, 2009).

En la tradición cristiana es fundamental la dualidad materia y espíritu. En lo que respecta a la naturaleza humana resulta básica la dimensión espiritual para definirla (Polkinghorne, 2007). El ser humano tiene como principal característica que está dotado de alma, a diferencia de los animales. Este carácter especial se convierte en un argumento que refuerza su ubicación en la cúspide de la jerarquía natural, ya que es el único ser dotado de un espíritu capaz de aproximarse a Dios. Este dilema sigue sin ser resuelto por la teología católica que sigue reafirmando la creación divina del alma; al respecto Juan Pablo II (1996) afirmó:

Pío XII había destacado este punto esencial: el cuerpo humano tiene su origen en la materia viva que existe antes que él, pero el alma espiritual es creada inmediatamente por Dios “animas enim a Deo immediate creari catholica fides nos retinere iubet”. (Encíclica Humani generis: AAS 42 [1950], p. 575). En consecuencia, las teorías de la evolución que, en función de las filosofías en las que se inspiran, consideran que el espíritu surge de las fuerzas de la materia viva o que se trata de

un simple epifenómeno de esta materia, son incompatibles con la verdad sobre el hombre. Por otra parte, esas teorías son incapaces de fundar la dignidad de la persona. (Mensaje a los miembros a la Academia Pontificia de Ciencias, s/p)

Como se ve, para el catolicismo fue y continúa siendo un dogma la idea de una creación especial del ser humano. Si bien la negación que sostuvo Cuervo Márquez con respecto a una conexión biológica entre los humanos y los primates fue luego reevaluada por la Iglesia católica, se mantiene presente la necesidad teológica de reservar para el humano un carácter especial.

4.3 Fittest y Strongest: “La supervivencia del más fuerte” y las consecuencias morales del darwinismo

Como ya fue dicho, el argumento de la escala ascendente y la defensa de la creación separada de las especies eran las bases fundamentales de los ataques al darwinismo dentro del trabajo de Cuervo Márquez. Sin embargo, otro punto importante en el cuestionamiento a las ideas de Darwin fue el hecho de ponerlas en un sentido moral. Particularmente el autor fijó su atención en la supuesta idea de “la supervivencia del más fuerte” y la relacionó con la posibilidad de una naturaleza guiada por leyes y no por un dios. En este sentido, Cuervo Márquez afirmó que es improbable que una sociedad pueda estar guiada por ese tipo de máximas, ya que sería la ley de la fuerza la que regiría el camino de una sociedad que terminaría por perder su libertad. Esta interpretación de las ideas darwinistas es errónea y varios trabajos que se han encargado de enmendar ese error de traducción (e interpretación) del original “fittest” de Darwin para el “strongest” usado indiscriminadamente aún en nuestros días (Paul, 1988. p. 421). Cabe resaltar, sin embargo, que a pesar de que este argumento generalmente es correcto, debe hacerse énfasis también en que, en el capítulo sobre selección, Darwin hace uso de expresiones como “most vigorous” y “the strongest”; específicamente refiriéndose al comportamiento de individuos machos dentro del proceso de selección sexual.

Lo cierto es que la preocupación de Cuervo no se centró en la cuestión de las leyes naturales y la fuerza, sino que la idea fue traída con una intención argumentativa para mostrar la incompatibilidad de la visión de mundo católica con las ideas liberales, al confrontarlas en el campo

social y moral. De esta manera, argumentó la imposibilidad de que un sistema de ideas como el darwinismo pudiera ser compatible con el ideario conservador, conectándolo con la agenda liberal y denotando que es una ideología no que debería tener cabida dentro de la sociedad.

Siempre me ha causado admiración oír a los evolucionistas republicanos pedir a gritos la libertad: la libertad de obrar, la libertad del sufragio, la libertad del pensamiento; como si necesitasen de libertad para obrar los que fatalmente obedecen a las leyes eternas de la selección y de la libertad del sufragio los que predicán que la única ley es la fuerza. (Cuervo Márquez, 1891, p. 72)

Como consecuencia inequívoca de la aceptación del darwinismo, y la disposición de un sistema de ideas liberal y materialista, Cuervo advierte sobre los peligros que podrían acarrear para la sociedad misma, la familia y la moral colectiva de una sociedad. Es importante observar como el autor al relacionar las ideas de Darwin con el ideario de una filosofía materialista lleva al plano moral y político sus ataques,

Profundizando con esta cuestión, claros se ven los funestos resultados que trae consigo la implantación de las máximas evolucionistas: la sociedad y la familia se destruyen; la ley es un mito; la filantropía queda anulada y la divina máxima evangélica de “amados los unos a los otros” desaparece en la fosa común donde yacen las ilusiones de los pueblos. (Cuervo Márquez, 1891, p. 72)

Para resumir, Cuervo Márquez esgrimió argumentos morales y políticos como advertencias de las nefastas consecuencias sociales que podría acarrear la aceptación del evolucionismo como explicación de la vida. Algo que es consonante con el contexto sociopolítico en el que se desarrolló su obra y que ya se señaló.

4.4 El propósito: Embeber la ciencia (darwinismo) en la visión de mundo católica

Una clara tendencia de los postulados de Cuervo Márquez, fue la de describir el darwinismo como un sistema filosófico, para así poder entrar en el campo de lo que Barbour (2004) denomina como diálogo e integración entre religión y ciencia. Para hacer esto el autor deja sentados los puntos de partida innegociables desde los cuales se pueden trazar líneas de convergencia entre las verdades religiosas y las ideas evolucionistas.

Con esta fórmula se intentó redefinir la ciencia para ajustarla dentro de la visión del mundo católica. Es decir, la naturaleza de la ciencia, sus finalidades y su función son presentadas en el marco de una perspectiva religiosa. Esto fue posible gracias a la teología natural ya que permitió la negociación entre la razón y la fe.

Varios autores católicos como Leroy, Zahm, Bonomelli y Hedley, plantearon, a finales del siglo XIX y en los primeros años del siglo XX, posibles articulaciones de la evolución con la doctrina católica (Artigas, Glick & Martínez, 2010). Un argumento frecuentemente usado para este propósito fue excluir al ser humano del proceso evolutivo, considerar a Dios como “Causa Primera” y distinguirlo de las “causas segundas” que operan de acuerdo con las leyes, que el propio Dios ha creado. Por ejemplo, Zahm afirma que el evolucionismo no hace más que modificar el argumento del diseño de Paley y señala la manera en que la evolución puede ser incorporada dentro de la perspectiva católica del origen del mundo:

Para Paley, como para la vieja escuela de teólogos naturales, Dios fue la causa directa de todo lo que existe; para los evolucionistas es la causa de las causas – Causa *causarum* –, del mundo y de todo lo que contiene. De acuerdo con la opinión antigua, Dios creó todo directamente y en la condición en que existe ahora; según la Evolución, la creación, o el desarrollo más bien, ha sido un proceso lento y gradual, exigiendo incontables eones para convertir el caos en un cosmos, y para dar al universo visible toda la belleza y la armonía que ahora exhibe. Parece, en efecto, más acorde con nuestras ideas de Dios, a quien mil años son como un día y un día como mil años [...]. (Zahm, 1896, pp. 412-413)

Esta manera de concebir la evolución y de compaginarla con la religión, como lo nota el propio Zahm, es algo característico de la teología natural. En este caso se acepta “el hecho” del proceso evolutivo, pero se le otorga un sentido dentro de la visión católica de un mundo como producto de un creador. No se afirma así, que la creación sucedió tal cual se relata en el Génesis, sino que se acepta que a la luz de los conocimientos científicos tal relato puede ser reinterpretado a la vez que también se reinterpreta la ciencia, integrándola ambas perspectivas.

Si bien Cuervo Márquez no llegó a conclusiones como estas en su trabajo, sí expresó la tendencia propia del catolicismo de embeber la ciencia en el marco de su visión del mundo, intentando mostrar que la

razón convenía en afirmar lo que la revelación y la fe había ya establecido.

5 CONSIDERACIONES FINALES

La ciencia y la religión suelen considerarse como dos visiones del mundo distintas (Udías, 2010) que a lo largo de la historia han mantenido diversos tipos de relación y que, en la actualidad, son fuerzas culturales e intelectuales muy influyentes (MacGrath, 2010). Ellas son marcos de pensamiento y construcciones sociales que abarcan dimensiones políticas y culturales, cuyo significado está en relación con la sociedad en la cual se desarrollan. En este marco, la circulación de ideas científicas ha estado signada por elementos que van más allá del ámbito disciplinar y conceptual, generalmente entrelazada con el contexto social y político en que se desarrolla. Por ejemplo, en el caso expuesto se evidencia que la influencia del catolicismo en los sectores académicos del país fue determinante en la manera en que se recibió y circuló la evolución.

Un planteamiento importante que surge a la luz de la historia es que los conflictos entre ciencia y religión han estado marcados por las condiciones políticas de cada momento y no se han dado exclusivamente por motivos de tipo epistemológico u ontológico. Las relaciones de poder cambiantes a lo largo de la historia han modificado, por ejemplo, la capacidad de la iglesia para censurar e imponer su particular visión del mundo. Además, la religión y la ciencia han tenido diferentes significados a lo largo del tiempo y sus objetos de estudio y epistemología han variado. El trabajo filosófico y los esfuerzos de los círculos académicos del país a finales del siglo XIX estuvieron enfocados en cerrarle el paso a las ideas liberales, positivistas y comunistas. Esta condición se tradujo en soslayar las ideas científicas que se consideraran como parte de estos sistemas filosóficos.

En este sentido, las réplicas católicas a la evolución a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX fueron categóricas en varios países (Restrepo, 2002, 2007, 2009a, 2009b; Chacón, 2009; Glick, 2008, 2010; Glick, Puig-Samper & Ruiz, 2001; Ruiz, 1987b; Tamayo & González, 2010), a pesar de la posición aparentemente neutral que el Vaticano asumió al respecto. En países como España se registraron varias con-

denas a libros que defendieron la evolución como explicación del desarrollo natural y social; algunos se incluyeron en el Índice de libros prohibidos y varios autores fueron llamados a retractarse de sus afirmaciones (Artigas, Glick & Martínez, 2010).

Gracias al lugar privilegiado que la Iglesia católica ocupó en la sociedad, le fue posible formar varias generaciones de intelectuales bajo su doctrina y preceptos filosóficos, que se convirtieron en defensores de ella. En los argumentos desarrollados por Cuervo Márquez resuenan los ecos del discurso apologetico que se el catolicismo construyó desde el siglo XIX, para afrontar los desafíos que la modernidad le planteo. En este sentido, la teología natural en particular y el neotomismo en general, sirvieron como dispositivos de negociación entre la ciencia y la religión.

La oposición a las ideas científicas estuvo marcada por darle primacía a la filosofía sobre las evidencias y por el uso de argumentos de diferente naturaleza para cuestionar los desarrollos científicos. De este modo, el darwinismo generalmente fue calificado como anticientífico, por no contar con pruebas, y a la vez como anticristiano, por cuestionar el papel de Dios en la creación o por tener implicaciones supuestamente funestas para el desarrollo moral y político de la sociedad. Es decir, los cuestionamientos que se esgrimieron estuvieron alentados por supuestos filosóficos y dogmas que se consideraron en riesgo por los desarrollos científicos, como la teoría de la evolución por selección natural.

Conforme cambiaron las circunstancias políticas del país y la Iglesia modificó y unificó sus posiciones con respecto a la ciencia y la modernidad, se fueron abriendo espacios para la circulación de nuevas ideas científicas, entre ellas la evolución de la vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Margot. Religión, política y educación en Colombia. La presencia religiosa extranjera en la consolidación del régimen conservador durante la Regeneración. *Historiela. Revista de Historia Regional y Local*, 3 (6): 156-171, 2011.
- ARTIGAS, Mariano; GLICK, Thomas; MARTINEZ, Rafael. *Seis católicos evolucionistas. El Vaticano frente a la evolución*. Madrid: Biblioteca Autores Cristianos, 2010.

- AQUINO, Tomas. *Suma de teología*. 4. ed. Madrid: Biblioteca Autores Cristianos, 2001.
- AQUINO, Tomas. *Suma contra los gentiles*. Libros I y II. Dios. Su existencia, su naturaliza. La creación y las criaturas. Trad. Fr. Jesús. Madrid: Biblioteca Autores Cristianos, 1952.
- AYALA, Francisco. In William Paley's shadow: Darwin's explanation of design. *Ludus Vitalis*, **12** (21): 53-66, 2004.
- BALMES, Jaime. *Curso de filosofía elemental*. París: Librería de A. Bouret y Morel, 1849.
- BARBOUR, Ian. *Religión y ciencia*. Madrid: Ed. Trotta, 2004.
- BLÁZQUEZ-PANIAGUA, Francisco. A dios por la ciencia. Teología natural en el franquismo. *ASCLEPIO Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia*, **63** (2), 453-476, 2011.
- CALVO, Santiago. *El evolucionismo en su aspecto físico, psicológico, moral y político*. Bogotá: Imprenta de la Luz, 1892.
- BOWLER, Peter. Darwinism and Victorian values: threat or opportunity? *Proceedings of the British Academy*, **78**, 129-147, 1992.
- CÁRDENAS, Elisa. El fin de una era: Pío IX y el Syllabus. *Historia Mexicana*, **65** (2): 719-746, 2015.
- CARRASQUILLA, Rafael María. *Lecciones de metafísica y ética: dictadas en el Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario*. Bogotá: Imprenta de la Luz, 1914.
- CHACÓN, Nelson. Polémicas evolucionistas en Colombia a finales del siglo XIX: Pasado y presente de la naturaleza, el hombre y las sociedades. *Revista Memoria y Sociedad*, **13** (26): 41-62, 2009.
- CONCILIO VATICANO I. Constitución Dogmática "filius-Dei" Sobre la fe católica. Disponible en: <www.mercaba.org/CONCILIOS/Vat-i-2.htm>, 1870.
- CONTRERAS, Sebastián. La inteligibilidad de la naturaleza y su vinculación con el conocimiento de los universales. *Anuario de Estudios Medievales*, **41** (1): 375-388, 2011.
- CORTÉS, José David. *Las relaciones Estado-Iglesia en Colombia a mediados del siglo XIX*. (Tesis Doctoral). El Colegio de México: México D. F., 2008.
- CORTES, José David. La regeneración revisitada. *Ciencia Política*, **11**: 39-55, 2011.

- CORTES, José David. *La batalla de los siglos: Estado, Iglesia y Religión en Colombia en el siglo XIX. De la independencia a la regeneración*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2016.
- CROWTHER-HEYCK, Kathleen. Wonderful secrets of nature: Natural knowledge and religious piety in Reformation Germany. *Isis*, **94** (2): 253-273, 2003.
- CUERVO MÁRQUEZ, Emilio. *Estudio sobre el Sistema evolucionista. Obra honrada con el primer premio en el concurso filosófico del Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario*. Bogotá: Imprenta La luz, 1891.
- DARWIN, Charles Robert. *The origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life* [1872]. 6th edition. Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1952. (Great Books of the Western World, 49)
- DESMOND, Adrian; MOORE, James. *Darwin's sacred cause. Race, slavery and the quest for human origins*. London: Penguin Books Ltd, 2009.
- EL TRADICIONISTA. Instrucción irreligiosa. *El Tradicionista*, **20**: 160, 1872.
- ENGELS, Eve-Marie; GLICK, Thomas. *The reception of Charles Darwin in Europe*. Londres: Continuum, 2008.
- GLICK, Thomas. *Darwin en España*. Barcelona: Ediciones Península, 1982.
- . The comparative reception of Darwinism: A brief history. *Science & Education*, **19** (6-8): 693-703, 2010.
- GLICK, Thomas.; PUIG-SAMPER, Miguel; RUIZ, Rosaura. *The reception of Darwinism in the Iberian world*. Netherlands: Springer, 2001.
- GONZÁLEZ, Fernán. *Educación y Estado en la historia de Colombia*. Bogotá: CINEP, 1978.
- . *Poderes enfrentados. Iglesia y Estado en Colombia*. Bogotá: CINEP, 1977.
- GONZÁLEZ, Jorge. Tradición y modernidad en la construcción de la nación colombiana. in: TEJEIRO, C., SANABRIA, F; BELTRÁN, W. (Eds.). *Creer y poder hoy*. (pp. 333-361). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2007.
- GOULD, Stephen Jay. *Desde Darwin. Reflexiones sobre historia natural*. Barcelona: Crítica, 2010.
- GREGORY, Frederick. The impact of Darwinian evolution on protestant theology in nineteenth century. Pp. 360-390, in:

- LINDBERG, D.; NUMBERS, R. (eds.). *God and nature: historical essays on the encounter between christianity and science*. (Los Ángeles: University of California Press, 1986.
- GUEVARA, Luisa Juliana. *Cuando Darwin sacudió el país: Las connotaciones filosóficas e ideológicas de la recepción de la teoría evolucionista darwiniana (1870-1900)*. Trabajo de grado en Historia, Universidad Externado de Colombia. Bogotá, Colombia, 2017.
- HJERMITSLEV, Hans. Protestant Responses to Darwinism in Denmark, 1859–1914. *Journal of the History of Ideas*, **72**, (2): 279-303, 2011.
- JOHNSON, Larissa. Kaleidoscopic natural theology: the dynamics of natural theological discourse in seventeenth and early eighteenth-century England, 2009. Disertación (Tesis doctoral). University of New South Wales. Australia.
- LIVINGSTONE, David; HART, Darryl; NOLL, Mark. *Evangelicals and science in historical perspective*. New York: Oxford University Press, 1999.
- MARTÍNEZ, Frédéric. *El nacionalismo cosmopolita. La referencia europea en la construcción nacional en Colombia, 1845 – 1900*. Bogotá: Banco de la República, Instituto Francés de Estudios Andinos, 2001.
- MONTEJO, Isaac. *Nuestro Estado social desde el punto de vista político, moral y religioso*. Bogotá: J. B. Gaitán, 1878.
- MORRIS, Matthew. We know in part: James McCosh on evolution and Christian Faith. *Journal of the History of Biology*, **47** (2): 363-410, 2014.
- ORTIZ, Luis. La Iglesia católica y la formación del Estado-nación en América Latina en el siglo XIX. El caso colombiano. *Almanack. Guarulbos*, **6**: 5-25, 2013.
- PAUL, Diane. The selection of the “survival of the fittest”. *Journal of the History of Biology*, **21** (3): 411-424, 1988.
- PEÑALOZA, Gonzalo; VALERO, Paola. Nihil obstat. Las ciencias naturales escolares y la fabricación del ciudadano católico en Colombia. *Educação Unisinos*, **20** (1): 3-13, 2016.
- PERUJO, Alonso. *El liberalismo*. Bogotá: Imprenta de La Justicia. 1880.
- POLKINGHORNE, John. *Explorar la realidad: La interrelación de ciencia y religión*. España: Sal Terrae, 2007.

- PUIG-SAMPER, Miguel; RUIZ, Rosaura; GALERA, Andrés. *Evolucionismo y cultura. Darwinismo en Europa e Iberoamérica*. Doce Calles, Madrid, 2002.
- RESTREPO, Olga. Leyendo historias sobre el darwinismo. Pp. 21-45, in: PUIG-SAMPER, M.; RUIZ, R.; GALERA, A. (Eds.) *Evolucionismo y cultura. Darwinismo en Europa e Iberoamérica*. Doce Calles, Madrid, 2002.
- . Evolución, darwinismo y religión: debates, estereotipos y fronteras móviles. In: TEJEIRO, C; SANABRIA, F; BELTRÁN; W. (eds.). *Creer y poder hoy*. (pp. 243-272). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2007.
- . La mundialización del darwinismo como proceso y como texto. *Revista Acta Biológica Colombiana*, **14**: 41-62, 2009 (a).
- . El Darwinismo en Colombia: Visiones de la naturaleza y la sociedad. *Revista Acta Biológica Colombiana*, **14**: 23-40, 2009 (b).
- ; BECERRA, Diego. “Lectio, disputatio, dictatio” en el nombre de la ciencia: una polémica evolucionista en Colombia. *Historia Crítica*, **10**: 73-87, 1995.
- ROBLES-PINEROS, Jairo. De la divergencia a la complementariedad: Una aproximación histórica de la ecología. *Revista Bio-grafía Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, **7** (2): 83-88, 2014.
- RUDAS, Juan Manuel. *Lo que fue y lo que es el Partido Conservador*. Imprenta de Juan Tarrall y Compañía: Barcelona, 1889.
- RUIZ, Rosaura. *Positivismo y evolución: Introducción del darwinismo en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1987 (a).
- . Resistencia a Darwin en México: El caso de la biología. *Omnia*, **3**, (6): 51-57, 1987 (b).
- SCHUMACHER, Pedro. *El liberalismo confundido con sus doctrinas falsas y sus obras malas*. Pasto: Imprenta de N. Clemente Ponce, 1897.
- SYLLABUS. Syllabus o catálogo de los principales errores de nuestra época, publicado en Roma, por orden del Sumo Pontífice, junto con la encyclica Quanta Cura de 8 de diciembre de 1864, Guadalajara: Imprenta de Rodríguez, 1865.
- TAMAYO, Manuel. Charles Darwin y el Darwinismo en Chile. *Revista Theoria*, **18** (1): 19-33, 2009.
- TAMAYO, Manuel; GONZÁLEZ, Francisco. La enseñanza de la evolución en Chile: Historia de un conflicto documentado en los textos

- de estudio de enseñanza media. *Revista de Investigações em Ensino de Ciências*, **15** (2): 310- 336, 2010.
- UDÍAS, Agustín. *Ciencia y religión. Dos visiones del mundo*. Santander: Sal Terrae, 2010.
- VALDERRAMA, Carlos (1985) El movimiento neotomista orientado por Monseñor Rafael María Carrasquilla en el Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. *Thesaurus*, **40** (2): 328-348.
- ZAHM, John Augustine. *Evolution and dogma*. Chicago: D. H. McBride & Co., 1896.

Data de submissão: 22/05/2019

Aprovado para publicação: 01/10/2019

O conceito de afasia segundo Paul Broca

Jaime Castro de Paula*
Francisco Rômulo Monte Ferreira#

Resumo: Este artigo discute o desenvolvimento do conceito de afasia pelo neurologista francês Pierre Paul Broca (1824-1880), nos trabalhos publicados entre 1861 e 1865. Esse foi o período em que Broca mais contribuiu com observações de fenômenos relacionados à afasia, fortalecendo os estudos sistemáticos sobre a perda da fala realizados em 1770 por Johann Augustin Philipp Gesner (1738-1801). No entanto, a correlação entre sintomas afásicos e a localização de lesões no cérebro foi estabelecida durante o século XIX, por meio de muitas pesquisas, posteriormente utilizadas como base para as investigações de Paul Broca. Desses substratos, em 1861, ele apresentou à *Société Anatomique de Paris* seus primeiros comentários sobre a localização da linguagem articulada no cérebro. Para isso, ele utilizou estudos clínicos e referências anátomo patológicas de dois casos, atualmente considerados clássicos: Leborgne e Lelong. Naquela ocasião o cirurgião francês descreveu o distúrbio que tinha levado os pacientes à perda da fala, que ele denominou “afemia”. Embora o nome “afasia”, sugerido por Armand Trousseau (1801-1867) tenha prevalecido, algumas concepções de Broca são aceitas atualmente.

Palavras-chave: afasia; afemia; linguagem; neurologia

The concept of aphasia according to Paul Broca

Abstract: This article discusses the growth of the concept of aphasia by the French neurologist Paul Broca (1824-1880), in the works published between

* Estudante de mestrado no programa de pós-graduação em Neurociências e Comportamento do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. Avenida Professor Mello Moraes, 1721, Cidade Universitária, CEP 05508-030, São Paulo, SP. E-mail: jaime.paula@usp.br

Professor adjunto no Instituto de Bioquímica médica da UFRJ e Programa de pós-graduação em Neurociências e Comportamento do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. Avenida Professor Mello Moraes, 1721, Cidade Universitária, CEP 05508-030, São Paulo, SP. E-mail: fromulomonte@gmail.com

1861 and 1865. This was the period in which Broca, departing from the systematic studies of speech loss conducted by Johann Augustin Philipp Gesner (1738-1801) in 1770, most contributed to the elucidation of the phenomena related to aphasia. However, the correlation between aphasic symptoms and the location of lesions in the brain was established during 19th century through the work of several researchers. In 1861 Broca presented his first comments on the location of articulated language in the brain to the *Société Anatomique de Paris*. For this, he used clinical studies and anatomical pathological references of two cases considered as being classic, namely: Leborgne and Lelong. At that time, the French surgeon described the disorder that had led patients to the loss of speech, which he called “aphemia”. Although the name “aphasia”, suggested by Armand Trousseau (1801-1867), had prevailed, some Broca’s conceptions are accepted until today.

Keywords: aphasia; aphemia; language; neurology

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a afasia pode ser definida como um tipo de distúrbio de linguagem adquirido, geralmente correspondente a lesões da artéria cerebral média esquerda anterior. Caracteriza-se por expressão verbal disfluente (não fluente) com compreensão auditiva relativamente intacta (Golper, 2010). Essa definição se aproxima da descrição inaugural, do neurologista francês, Pierre Paul Broca (1824-1880), conhecido como Paul Broca. Com base em dados macroscópicos, ele afirmava, haver casos em que faculdade geral da linguagem exercia suas funções sem alterações. Além do aparelho auditivo estar totalmente intacto, todos os músculos, sem exceção daqueles da voz e os da articulação, obedeciam à vontade. No entanto, uma lesão cerebral suprimia a linguagem articulada. Broca, então fundador da *Société d’Anthropologie* de Paris, acrescentou que a abolição da fala, em indivíduos que não fossem paráliticos nem deficientes cognitivamente, constituía um sintoma bastante singular, de modo que lhe pareceu útil designá-lo com um nome especial, “afemia”¹. Então concluiu que o que faltava naqueles pacientes era apenas a faculdade de articular palavras (Broca, 1861a, p. 332).

¹ Broca formou a palavra a partir da junção de prefixo e radical gregos, em que “α” significa privado, e “φημι”, eu falo, eu pronuncio (Broca, 1861, p. 5).

As duas definições acima estão distantes entre si no tempo por quase 150 anos, no entanto elas se aproximam muito no sentido, relacionado à descrição de um dos distúrbios da fala. A semelhança de traços entre a afemia e a afasia descritas por Broca era tão intensa, que algumas vezes um termo era usado no lugar do outro (Spreeen & Risser, 2003, p. 5).

A falta de consenso sobre o uso preciso de um termo pode ser explicada pela evolução conceitual, ao longo da história, de outros elementos integrantes da noção de afasia. Dentre eles estão o pensamento, a linguagem, e a fala. Outro fator importante é a questão funcional e anatômica, que envolve esses elementos. Há diferentes abordagens sincrônicas e diacrônicas, portanto, causas de modificações e distorções no conceito da afasia.

O objetivo deste artigo é discutir sobre o desenvolvimento do conceito de afasia por Broca. Para isso são apresentados alguns elementos históricos, que antecederam suas observações relacionadas à perda da fala. Ao final, há uma discussão sobre os trabalhos de Broca, publicados entre 1861 e 1865, esclarecendo sobre o entendimento que o neurologista francês tinha do fenômeno da afasia.

2 PRECEDENTES HISTÓRICOS

Nota-se que há uma descrição de casos de distúrbios da fala, que foram interpretados como afasia, muito tempo antes da definição feita por Broca. Em vista disso, consideramos oportuno apresentar momentos pontuais e bem documentados na medicina ocidental, de modo sucinto, com descrições de alguns eventos, desde a antiga Grécia até o início do século XIX, quando a Escola de Medicina de Paris se estabeleceu. Desse modo, podem-se revelar as pistas dos primeiros elementos, personagens e fatos que moldaram os conceitos e modelos teóricos correntes no século XIX, quando o sistema localizacionista ganhou força, paralelamente à afasiologia.

Nesse contexto, a escola de Paris exerceu papel relevante nos estudos de distúrbios da linguagem e da fala, de origem neurológica. Foi o ambiente intelectual, onde foram reinseridos temas antigos, que lidaram com conceitos complexos da memória, linguagem, inteligência, e outros mais recentes, como a dominância hemisférica.

Esses se tornaram centrais nos comentários, estudos e até nos argumentos das hipóteses defendidas por Broca.

Com isso, deve-se levar em conta a discussão de alguns tópicos, essenciais na composição do conceito da afasia, com base em eventos e ideias que precederam a obra de Broca. Isso significa que o sentido daqueles termos, concebidos na Antiguidade, pode não ser o mesmo do século XIX na França, época e local em que Broca desenvolveu e divulgou suas ideias.

Portanto a exploração de como algumas noções eram representadas no corpo humano, pode permitir o entendimento e acompanhamento do desenvolvimento de distintas concepções, que culminaram, na década de 1860, na composição do conceito de afasia, em harmonia com a ideia de Broca. Contudo, o cientista francês encontraria, de fato, rudimentos da relação entre processos cognitivos e sua possível localização em alguma estrutura do corpo humano.

Seguindo algumas narrativas históricas médicas nota-se que há muito tempo pacientes vem sofrendo distúrbios relacionados com a linguagem. Esses distúrbios provavelmente têm acompanhado o ser humano desde que sua espécie começou a falar. No entanto, o diagnóstico e tratamento nem sempre estiveram sob os cuidados da ciência médica, embora a caracterização da perda da fala como causa de uma doença natural, em vez de sobrenatural, exercesse progressivamente o domínio na cultura médica ocidental.

Na Antiguidade grega, a teoria humoral admitia que a causa das doenças era um desequilíbrio nos humores do corpo (Nutton, 2004, p. 281). Um exemplo dessa visão está presente no tratado intitulado *Sobre a doença sagrada*. Essa obra, datada de aproximadamente 400 a. C., pertence ao conjunto de trabalhos que posteriormente compuseram o *Corpus Hippocraticum*. Nela o autor atribuiu a afasia à incapacidade do ar chegar ao cérebro por conta de um bloqueio venoso causado por um dos humores (Hippocrates [sec. IV A.C.], 1923, p. 159).

À medida que os médicos e filósofos gregos observavam o corpo humano, passaram a discutir a localização de uma faculdade, ou um centro de comando. O anatomista alexandrino Herófilo (335 A.C.-280 A.C.) isolou algumas funções cerebrais, e cogitou a hipótese da existência de uma conexão entre os nervos e o cérebro. Ele havia concluído que o cérebro exercia o domínio sobre o corpo. Essa

conclusão fisiológica ganhou força junto com a teoria ventricular², pois Cláudio Galeno (129-c. 216), anatomista cujas ideias foram predominantes por toda Idade Média, a havia aceitado como válida (Code, 2013, p. 16).

Os ventrículos eram melhor compreendidos do ponto de vista teórico do que anatômico. Os sintomas da afasia eram considerados como distúrbios de memória, resultante de alguma lesão no quarto ventrículo (Code, 2013, p. 17). Em conformidade com essa descrição, Antonio Guainerio (-1440) narrou um caso em que o órgão da memória conseguia reter pouco ou nada. Sua interpretação foi que o efeito do acúmulo de substância no quarto ventrículo, impedia a fala articulada (Benton & Joynt, 2000, p. 139). Essa noção de que a afasia era uma disfunção da memória prevaleceu até o século XIX.

Do período renascentista até o século XVII houve um aumento nas tentativas de conectar funções cognitivas a estruturas específicas do cérebro, logo as descrições dos sintomas afásicos tornaram-se cada vez mais precisas. Isso se deveu ao desenvolvimento dos estudos de fisiologia e anatomia. Um colaborador desse processo foi Leonardo da Vinci (1452-1519), responsável por corrigir algumas imperfeições nos desenhos medievais dos ventrículos. Isso foi feito por meio de métodos empíricos, em que os cadáveres humanos e animais eram utilizados na produção de desenhos anatomicamente mais precisos (Ione, 2009, p. 274).

Apesar de tudo, a teoria ventricular, não foi questionada por Da Vinci. Esse papel de crítico coube ao anatomista do século XVI, Andreas Vesalius (1514-1564), estudante da Universidade de Pádua. Stanley Finger comenta que Vesalius não aceitava que a memória tivesse assento no quarto ventrículo, local sugerido pela doutrina ventricular. No sétimo volume de seu livro *De Humanis Corporis Fabrica*, em que os ventrículos são detalhados, Vesalius não localizou

² A teoria ventricular aceita na Antiguidade e durante a Idade Média admitia que as faculdades mentais como sensação, cognição, memória, estavam localizadas nos três ventrículos que se pensava estarem alocados no cérebro. Alguns historiadores modernos algumas vezes atribuem a origem dessa ideia a Galeno, todavia Galeno não foi muito claro em relação às faculdades mentais estarem localizadas na substância cerebral ou nos ventrículos (Green, 2003, p. 131).

a memória nos ventrículos (cérebro), mas no cerebelo (Finger, 1994, p. 209).

O reforço ao desabono à teoria ventricular veio mais tarde por parte do médico inglês do século XVII, Thomas Willis (1621-1675). Em sua obra *Cerebri Anatome*, publicada em 1664, ilustrada por Sir Christopher Wren, no cérebro estão a imaginação, memória, discurso, bem como outras funções animais superiores (Willis & Wren, 1664, p. 187).

Essas descrições neuroanatômicas mais rigorosas foram propiciadas pelo acesso aos corpos humanos, algo difícil de se obter enquanto a Igreja Católica Romana o proibisse. No entanto, essa força antagonista existente entre igreja e ciência havia arrefecido junto com o declínio do poder e recursos da igreja. Esse cenário sociopolítico facilitou a aceitação dos argumentos de René Descartes (1596-1650) contra o banimento das disseções. O filósofo do século XVII basicamente convenceu o Papa de que corpo e mente eram entidades separadas, portanto quando a pessoa morresse a mente e alma abandonariam o corpo (Gurung, 2014, p. 18).

De certo modo as sessões de disseções ficaram mais frequentes e livres, assim as bases da medicina nos séculos XVIII e XIX estavam se estabelecendo. Com isso o apoio filosófico, em que a razão e natureza fundamentavam as indagações sobre o conhecimento neurofisiológico, fomentavam as novas teorias, emergidas em uma tentativa de explicar o funcionamento do cérebro. Dentre algumas figuras importantes nessa investigação estiveram Isaac Newton (1643-1727), John Locke (1632-1704), e David Hartley (1705-1757).

Newton presumiu que todos corpos humanos continham um éter vibrante que se propagava pelos “filamentos sólidos dos nervos, da parte mais externa dos órgãos sensoriais até o cérebro, e do cérebro para os músculos” (Newton, [1713] 1953, p. 42). As hipóteses do médico e filósofo John Locke, rejeitavam os princípios do inatismo³, em relação à mente humana. Locke considerava que o cérebro capturava, processava e associava as percepções sensoriais umas as outras (Locke, 1836, pp. 1-50).

³ De um modo geral, inatismo é a doutrina que admite que alguns conhecimentos ou todo o conhecimento são inatos, ou seja, não são obtidos por meio da aprendizagem ou da experiência.

O filósofo David Hartley (1705-1757), autor de *Observations on man* (“Observações sobre o homem”), propôs uma teoria sobre a transmissão de sinais ao longo do nervo. Por meio da doutrina das vibrações de Newton, a propagação de sinais ocorreria “sob a influência sutil das pequenas partes de matéria umas sobre as outras” (Hartley, 1749, p. 72). Hartley teria combinado essa noção com a associação de ideias para explicar o funcionamento da memória, que para ele estava localizada em regiões corticais do cérebro.

De acordo com Chris Code, até o início do século XIX a afasia era considerada um distúrbio da memória. O autor se refere à descrição de 13 casos por Jakob Wepfer (1620-1695), em que os desajustes da linguagem, atribuídos à perda da memória, estavam acompanhados por lesões no cérebro. Code afirma, no entanto, que Johann Gesner separou os conceitos de linguagem do programa da fala (Code, 2013, p. 18).

As conexões entre sintomas de afasia e localização das áreas lesionadas no cérebro se somavam ao longo do século XIX. Além disso, o panorama sócio-político após a Revolução Francesa oferecia uma atmosfera científica mais liberal em Paris. Essas duas condições foram fundamentais para futuras investigações de Broca. Isso se deve ao fato de suas pesquisas se apoiaram nos trabalhos de Jean-Baptiste Bouillaud (1796-1881), o qual havia seguido Franz Joseph Gall (1758-1828). Esses dois personagens teriam poucas chances de triunfar no Antigo Regime. No caso de Bouillaud, sua pobreza foi um grande empecilho quando ainda era estudante de medicina (Rolleston, 1931, p. 37). Quanto à Gall, o forte conservadorismo seria impeditivo para sua doutrina organológica, mais bem conhecida como frenologia (Rolleston, 1931, p. 44).

Gall considerava que o cérebro era “instrumento do exercício de qualidades morais e intelectuais, composto de diversos órgãos” (Gall, 1823, p. 2) com funções distintas, distribuídas em suas diferentes partes. Conforme o exercício de cada função, implicando maior ou menor carga de energia em uma determinada região cortical, resultaria em uma protuberância ou depressão na superfície do crânio (*ibid.*). Para Claus Heesch, a doutrina de Josef Gall era cientificamente irrefutável, ou imune à falsificação. Isso poderia levá-la à categoria do charlatanismo, porém essa doutrina contribuiu muito para os

trabalhos em neuroanatomia e neuropsicologia, sobretudo ao desenvolvimento dos estudos da afasia, de Broca (Heesch, 1994, p. 8).

Gall estabeleceu os parâmetros para localização de funções no cérebro. Esse anatomista atribuiu ao lobo frontal a faculdade da linguagem, sem distinção hemisférica, por meio de pura observação. Embora Gall rejeitasse estudos realizados com base em lesões, seus estudos na organização funcional do cérebro influenciaram Bouillaud. Ele identificou a correlação entre perda da fala com lesões no lobo frontal, em diversos casos clínicos (Finger & Eling, 2019, p. 488). No entanto, a posição localizacionista de Bouillaud sofreu oposição daqueles que não admitiam divisões funcionais do cérebro. Desse lado Jean Pierre Flourens (1794-1867) defendeu, com base em experimentos com animais, que as respostas às ablações corticais eram as mesmas, portanto o cérebro não poderia, senão representar suas funções como um todo (Pearce, 2009, p. 312).

Apesar de tudo, as evidências se assomavam a favor do localizacionismo. No entanto, Bouillaud precisou de apoio para chamar a atenção da comunidade científica. Seu genro, Ernest Auburtin (1825-1893), foi um defensor ostensivo da localização da fala articulada no lobo frontal. Ele marcou presença nos debates ocorridos entre 1861 e 1866 na Sociedade de Antropologia, fundada por Broca. Auburtin já tinha muita experiência com afasia, antes de acompanhar Broca no famoso caso clínico de Louis Victor Leborgne (1811-1861), conhecido como Tan. A partir de 1861, a participação de Broca teria dado um novo rumo aos debates, que em 1865, culminariam com a apresentação do conceito da afasia.

3 AFASIA OU AFEMIA?

De acordo com Maurice Crosland, a escolha da nomenclatura implica em consequências, algumas vezes graves, como ocorreu em Paris a respeito das mudanças terminológicas, impostas durante o período revolucionário francês na década de 1790 (Crosland, 2004, p. 229). Na medicina, elas têm várias implicações, por isso os termos são frequentemente disputados. Afinal, o que está em jogo vai além do conceito relacionado ao termo. Envolve também prestígio, embora nem sempre este confira notoriedade a quem escolheu a palavra.

Em 1864 houve um debate na *Académie de Médecine* entre Broca e um de seus opositores, Armand Trousseau (1801-1867). Trousseau havia feito críticas à tese de Broca, sugerindo o termo “afasia” no lugar de “afemia”, para indicar uma variedade dentre os distúrbios de linguagem. Trousseau (1864, p. 13) observou diferenças entre as lesões e as afasias descritas por Broca concluindo que o conceito de Broca relacionado a um centro de linguagem não poderia estar correto (Keyser, 1994, p. 63) Suas pesquisas apontavam diferenças conceituais e anatômicas às de Broca. Desse modo, o nome de Trousseau deveria ser lembrado pela introdução do termo “afasia” na medicina clínica.

Antonio Damasio define afasia como distúrbio na compreensão e formulação da linguagem, causado por disfunções em regiões específicas no cérebro (Damasio, 1992, p. 531). Isso significa que pacientes com afasia não conseguem converter seus pensamentos em linguagem de modo adequado, ou preciso. Quanto à classificação, pode-se dizer que os danos aos componentes da linguagem que afetam um indivíduo correspondem a uma, ou muitas regiões específicas daquele indivíduo. Assim, os diferentes tipos e padrões de afasia constituem casos muito diversos, porém há variedades mais comuns, como afasia global, transcortical mista, de Broca, motora transcortical, de Wernicke, sensorial transcortical, de condução, e anômica (Basso, 2003, p. 28–34).

Hoje em dia a afasia de Broca é vista como um tipo dentro de um espectro maior. Não pode ser definida do mesmo modo que o fez Broca, principalmente por conta da localização do centro da linguagem articulada. Portanto, não há consenso entre vários especialistas, em relação à “área de Broca”. Utilizando os números de Brodmann para mapear a região de mesmo nome, nota-se que houve diferentes interpretações sobre os limites anatômicos da área de Broca. A área 44 foi adicionada à descrição original de Broca, em 1861. A mesma região de Broca é indicada por Damasio como as áreas 44 e 45. As razões para tal diferença devem ser históricas, por um lado, como entendimento da localização funcional. Portanto, não foi por falta de conhecimento anatômico (Uylings *et al*, 1999, p. 322).

Mas, como Broca chegou ao conceito de afasia? Qual a relação anatômica que ele propôs? Houve mudanças entre 1861 e 1865?

Segundo Samuel-Jean Pozzi (1846-1918), Broca reuniu em volumes suas obras sobre a história natural do homem, sob o título de *Mémoires d'anthropologie*. Pozzi ficou encarregado da organização e edição do quinto volume, o mais extenso, em que havia os trabalhos de seu mestre, relacionados ao cérebro. Ele decidiu classificar esses numerosos trabalhos, de modo a incentivar a pesquisa. Essa atitude foi inspirada por Broca, que não havia concluído uma descrição esquemática do cérebro, destinada a popularizar os resultados de sua pesquisa.

Sobre a localização da faculdade da linguagem articulada, selecionamos três artigos em que estão as ideias de Broca que consideramos mais relevantes para a compreensão do conceito de afasia.

No primeiro artigo intitulado “Perte de la parole, ramollissement chronique et destruction partielle du lobe antérieur gauche du cerveau” (“Perda da fala, amolecimento crônico e destruição parcial do lobo anterior esquerdo do cérebro”), Broca apresentou um breve relato. (Broca, 1861b, p. 235-238). Nele não há um estudo anatômico detalhado do caso, embora tenha se tornado o mais conhecido dentre os estudos sobre afasia. O paciente desse caso foi Louis Victor Leborgne, cujo nome mencionamos anteriormente. Ele ficou conhecido pelo apelido de Tan, porque essa era a única palavra espontânea que ele proferia. No entanto, nesse trabalho há dois aspectos importantes: a localização relacionada à perda da fala, também presente nos outros trabalhos de Broca, e a inteligência.

Em outro trabalho, longo e detalhado, publicado no mesmo ano e intitulado “Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé, suivies d’une observation d’aphémie; perte de la parole” (“Comentários sobre a sede da faculdade da linguagem articulada, seguidos de uma observação da afemia; perda da palavra”), Broca complementou o anterior. Nele, Broca utilizou o termo “afemia”, em vez de “afasia” (Broca, 1861a, p. 330–357). A noção de linguagem foi enriquecida de sentido, na medida que Broca classificou e descreveu seus diferentes tipos: mímica, escrita e falada.

Ao conceituar a afasia, Broca precisava esclarecer sobre as diferenças entre as linguagens, pois ele havia observado que quando o paciente perdia a fala um tipo de linguagem prevalecia sobre os

outros. Considerou então que essa seria uma linguagem geral, diferente da linguagem articulada, perdida com a afasia (Broca, 1861, p. 4). Outro aspecto marcante que aparece nesse segundo trabalho (Broca, 1861a) foi a qualidade da memória que caracteriza a afasia. Broca considerou que a memória para as palavras não era a mesma daquela implicada no processo afásico. Ele explicou que quando ocorre uma falha na memória durante o processo de articulação da fala regular, isso acarreta a afasia).

De acordo com Joseph Parrot, para Broca, memória não é uma “faculdade simples, nem complexa, mas um estado, ou propriedade peculiar inerente a cada uma de nossas faculdades e desenvolvida desigualmente em cada uma delas” (Parrot, 1863, p. 397). Portanto, Broca considerou que a memória do processo da linguagem articulada era apenas parte da faculdade da memória. Pode-se dizer que houve uma expansão no conceito de localização. Até então estava presente a ideia de que os giros cerebrais não eram fixos, portanto, não se tinha um sistema de localização cortical. Em 1863 Broca passou a admitir a especialidade do lado esquerdo do lobo frontal, lembrando que o conceito anatômico da época era um empecilho para que se desse algum passo em direção a um mapeamento cortical (Eling, 1994, p. 35-36).

Dois anos depois, após ter feito mais observações sobre as diferenças entre os hemisférios cerebrais, Broca publicou outro trabalho (Broca, 1865), em que discutiu sobre a sede da faculdade articulada. Nele, estudou a assimetria, tendo como base os estudos clínicos de casos de afasia. Ele concluiu que havia disparidade entre as lesões e o grau de afasia. Isso o levou a considerar a hipótese de um hemisfério assumir algumas funções do lado lesionado (Broca, 1865, pp. 377-393).

Henry Hécaen e Jean Dubois consideram o trabalho de 1865 mais importante do que o de 1861. Os autores acreditam serem relevantes alguns fatos constantes nele. Um deles foi a defesa de Broca quanto à sua prioridade em relação à localização da fala, distinta do intelecto, na terceira circunvolução frontal. Essa defesa fez frente à situação controversa com a publicação de Marc e Gustave Dax (Dax & Dax,

1865)⁴, que resumia a monografia de 1836 de Marc Dax. Outro fato, que eles entendem, ser mais significativo no artigo de Broca foi ele ter cruzado uma fronteira na história da localização, proporcionando novas orientações para os estudos funcionais dos hemisférios cerebrais (Hécaen & Dubois, 1969, p. 122).

Broca levou em conta o crescente número de casos observados entre 1861 e 1865, reforçando a relevância do hemisfério esquerdo para a linguagem falada. Ele passou a discutir sobre os princípios dessa relação, embora as exceções merecessem explicações. Havia casos em que a lesão ocorrida no lado direito resultava em afasia, mas eram bem poucos. Assim ele preferiu firmar-se na regra mais geral, determinando o local da fala no hemisfério esquerdo.

Apesar de haver obtido evidências favoráveis, Broca buscava mais fatos antes de fazer uma afirmação definitiva sobre a questão. Ele raciocinou, que embora a articulação da fala dependesse dos dois lados do cérebro, considerando sua associação com movimentos da língua, palato mole, lábios etc., não era nos nervos motores, nem áreas motoras do cérebro, ou corpo estriado, onde residia o fenômeno essencial da linguagem articulada (Broca, 1865, p. 384).

Broca acrescentou: “Se houvesse apenas esses órgãos, ninguém poderia falar” (Broca, 1865, p. 384). A linguagem articulada dependia de uma parte do encéfalo conectada com os “fenômenos intelectuais”. Essa função de ordem intelectual dominava a parte dinâmica e mecânica da articulação. Ocorreu a ele que essa parte intelectual teria uma posição privilegiada nos giros do hemisfério esquerdo do cérebro, porque as lesões que produziam a afasia ocupavam constantemente esse lado. (*ibid.*)

Nas palavras de Broca: “Nós falamos com o hemisfério esquerdo” (Broca, 1865, p. 384). Ele partiu da hipótese da existência de conexões entre partes intelectuais e mecânicas, em uma dinâmica orquestrada por faculdades superiores. Ele ponderou que talvez a

⁴ Dax, Marc; Dax, Gustave. *Lésions de la moitié gauche de l'encéphale coïncidant avec l'oubli des signes de la pensée*. Lu au Congrès méridional tenu à Montpellier, 1865. (Lesões da metade esquerda do cérebro coincidindo com esquecimento dos signos do pensamento. Lido no Congrès Meridional, realizado em Montpellier em 1865). As observações de Dax tornaram-se públicas em 1863 pelo seu filho Gustave e foram publicadas em 1865 no periódico *Gazette Hebdomadaire de Médecine et Chirurgie*, pois o Congrès Meridional não publicou anais (Bogousslavsky & Assal, 2010, p. 141).

linguagem articulada fosse a mais difícil de aprender. Ao mesmo tempo em que falava de aprendizagem, ele suscitava a ideia de inatismo, embora não a tivesse desenvolvido. No entanto, comparou as faculdades humanas às faculdades de outros animais. Ele admitiu a existência de todas as faculdades humanas nos animais, pelo menos de forma rudimentar, exceto a linguagem. Ele afirmou que os animais tinham certas ideias e sabiam como transmiti-las por meio de uma linguagem, porém considerou que a “linguagem articulada está fora do alcance deles” (Broca, 1865, p. 385).

Broca finalizou reiterando a condição da simetria anatômica entre as duas metades do cérebro, portanto elas não deveriam ter atribuições distintas. Contudo, ele considerou que o desenvolvimento precoce do lado esquerdo estava relacionado à predisposição na execução de tarefas manuais e intelectuais mais complexas. Ressaltou, dentre as ações mais intrincadas, a expressão do pensamento por meio da linguagem, em especial da fala. Pode-se assumir que sua visão desigual no tocante aos hemisférios se deveu às suas observações de casos clínicos. Contudo, ele não sugeriu que houvesse um ser humano “dividido em dois seres distintos”, citando a tese *Homine Dextro et Homine Sinistro*, defendida por Meinard Simon de Pui em 1780 (Broca, 1865, p. 393).

Enfim, Broca insistiu em sua tese sobre o poder do hábito desenvolvido desde a infância, pela capacidade de distribuir tarefas entre os hemisférios e promover o reforço de uma segunda natureza. Porém, isso não implicava uma “disparidade funcional” entre os hemisférios cerebrais (Broca, 1865, p. 393).

Entre 1861 e 1865 Broca modificou os princípios, que havia proposto, conforme as evidências patológicas apontavam para novas conclusões fisiológicas. Em 1861 ele admitia cinco princípios. Primeiro, a afasia era manifestada na perda, ou dano importante da faculdade da linguagem articulada. Segundo, a afasia não se devia à paralisia dos órgãos articulatórios. Terceiro, a afasia não se devia à perda da inteligência. Quarto, a afasia era causada por uma lesão nos giros frontais. Quinto, os terceiros giros frontais eram o local da linguagem articulada. Em 1864 Broca modificou o quarto princípio, considerando que a afasia era causada por uma lesão no terceiro frontal esquerdo. O quinto princípio só foi modificado em 1865

quando ele passou a admitir que o terceiro giro frontal esquerdo era a sede da linguagem articulada (Hakosalo, 2006, p. 22-24).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conceito de afasia desenvolvido por Broca, causou mais impacto por ter fornecido mais informações a respeito de um caso, a saber Louis Victor Leborgne. Apesar das discordâncias, não houve anteriormente casos relacionados a um distúrbio de linguagem tão bem descritos.

Além disso, Broca determinou a localização da área da fala em uma região cerebral diferente da proposta por Gall, cuja localização era mais anterior ao terceiro giro frontal, atrás da região orbital. Mais ainda, as condições que levaram à aceitação geral sobre um mapeamento mais “científico” do córtex, favoreceram Broca e suas investigações. Outro fator foi o prestígio adquirido por ele ao longo de sua carreira. Com a divulgação do artigo de 1861 sua credibilidade aumentou, seguida de longo investimento intelectual, além de uma tradição familiar e cultural imbuída de uma visão progressista, consoante com os novos tempos na ciência.

Broca se destacou porque nomeou algo, até então, observável, mas não referido terminologicamente. Havia um complexo sintomático, mas sem um nome. Pode-se afirmar que identificar a perda da fala somente, sem uma descrição precisa e um nome, no caso “afemia”, seria como se nada tivesse sido acrescentado em relação aos antigos. Broca nomeou uma condição patológica, cujo efeito foi a distinção imediata de qualquer outro distúrbio da fala. Sua especificidade o destacou daqueles que o precederam, que relacionavam uma região frontal muito extensa para aquela função. Portanto Broca conferiu uma nova dimensão à doutrina localizacionista.

Por fim, o conceito da afasia na obra de Broca ganhou uma condição original, porque lidou com indagações anatomoclínicas, e tocou em questões concernentes à natureza da linguagem, inteligência, e memória, além de contribuir para o campo teórico da localização funcional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASSO, Anna *Aphasia and its therapy*. New York: Oxford University Press, 2003.
- BENTON, Arthur Lester; JOYNT, Robert. Early descriptions of aphasia. Pp.135-160, in: BENTON, Arthur (ed.). *Exploring the history of neuropsychology: selected papers*. New York: Oxford University Press, 2000.
- BOGOUSSLAVSKY, Julien. ASSAL, Gil. Sthendal's aphasic spells: the first report of transient ischemic attacks followed by stroke. Pp. 130-142, in: BOGOUSSLAVSKY, Julien; HENNERICI, Micael G.; BÄZNER, Hansjörg.; BASSETTI, Claudio. (eds.) *Neurological disorders in famous artists*. Part 3. Basel: Karger, 2010.
- BROCA, Paul. Remarque sur le siège de la faculté du langage articulé, suivie d'une observation d'aphémie (perte de la parole). *Bulletins et Mémoires de la Société Anatomique de Paris*, **6**: 330-357, 1861a.
- . Perte de la parole, ramollissement chronique et destruction partielle du lobe antérieur gauche du cerveau. *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, **2**: 235-238, 1861b.
- . Sur le siège de la faculté du langage articulé. *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, **6** (1): 377-393, 412-414, 1865.
- CODE, Chris. Significant landmarks in the history of aphasia and its therapy. Pp. 3-22, in: PAPATHANASIOU, Ilias; COPPENS Patrick; POTAGAS, Constantin (eds.) *Aphasia and related neurogenic communication disorders*. Burlington: Jones & Barlett Learning, 2013.
- CROSLAND, Maurice. The officers de santé of French Revolution: a case study in the changing language of medicine. *Medical History*, **48** (2): 229-244, 2004.
- DAMASIO, Antonio R. Aphasia. *New England Journal of Medicine*, **326** (8): 531-539, 1992.
- DAX, Marc; DAX, Gustave. Lésions de la moitié gauche de l'encephale coïncidant avec l'oubli des signes de la pensée. Lu au Congrès méridional tenu à Montpellier en 1836 par le docteur Marc Dax. *Gazette Hebdomadaire de Médecine et Chirurgie*, **33**: 259-262, 1805.
- ELING, Paul. Paul Broca. Pp. 28-39, in: ELING, P. *Reader in the history of aphasia: From Franz Gall to Norman Geschwind*. Amsterdam: John Benjamin Publishing Company, 1994.

- FINGER, Stanley. *Origins of neuroscience: a history of explorations into brain function*. Oxford: Oxford University Press, 1994.
- FINGER, Stanley; ELING, Paul. Franz Joseph Gall: naturalist of the mind, visionary of the brain. New York: Oxford University Press, 2019.
- GALL, Franz J. *Influence du cerveau sur la forme du crâne*. Paris: Chez L'Auteur, 1823.
- GOLPER, Lee Ann C. Medical speech-language: a desk pathology . 3 ed. New York: Delmar Cengage Learning, 2010.
- GREEN, Christopher D. Where did the ventricular localization of mental faculties come from? *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, **39** (2): 131-142, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12720323/>. Acesso em: 11/07/2020.
- GURUNG, Regan A. R. *Health psychology: a cultural approach*. 3. ed. Belmont: Wadsworth, 2014.
- HAKOSALO, Heini *On speaking terms: scientific boundary work and the discovery of aphasia, 1861-1874*. Oulu: Oulun Yliopistopaino, 2007.
- HARTLEY, David. *Observations on man*. London: Samuel Richardson, 1749.
- HÉCAEN, Henry; DUBOIS, Jean. *La naissance de la neuropsychologie du langage, 1826-1856*. Paris: Flammarion, 1969.
- HESSCHEN, Claus. Franz Joseph Gall (1758-1828). Pp. 1-15, in: ELLING, Paul (ed.). *Reader in the history of aphasia*. Amsterdam: John Benjamins Publishing, 1994.
- HIPPOCRATES. *The sacred disease*. Vol. 2. in: JONES, W. H. S. (trad.) *Hippocrates with an English translation*. London: William Heinemann, 1923.
- IONE, Amy. Visual images and neurological illustration.. V. 95. Pp. 271-288, in: AMINOFF, Michael J.; BOLLER, François; SWAAB, Dick F. (eds.). *History of neurology*. New York: Elsevier, 2009.
- KEYSER, Antoine. Carl Wernicke (1848-1905), in: KEYSER, A. *Reader in the history of aphasia: from Franz Gall to Norman Geschwind*. Amsterdam: John Benjamins Publishing, 1994.
- LOCKE, John. *An essay concerning human understanding*. London: Tegg & Son, 1836.

- NEWTON, Isaac. General Scholium to the Second Edition [1713], in: THAYER, H. S. (ed.). *Newton's philosophy of nature selections from his writings*. New York: Hafner, 1953.
- NUTTON, Vivian. Humoralism. Pp. 281-291, in: BYNUM, William F.; PORTER, Roy (eds.). *Companion encyclopedia of the history of medicine*. London: Routledge, 2004.
- PARROT, Joseph Marie Jules. Atrophie complète du lobule de l'insula et de la troisième circonvolution du lobe frontal avec conservation de l'intelligence et de la faculté du langage articulé. *Bulletins et Mémoires de la Société Anatomique de Paris*, **8**: 372-401, 1863.
- PEARCE, John M. S. Marie-Jean-Pierre Flourens (1794-1867) and cortical localization. *European Neurology*, **61** (5): 311-314, 2009.
- ROLLESTON, John Davy. Jean Baptiste Bouillaud (1796-1881). A pioneer in cardiology and neurology. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, **24** (9): 1253-1262, 1931.
- SPREEN, Otfried; RISSER, Anthony H. Introduction to aphasia assessment. Pp. 1-15, in: SPREEN, Otfried; RISSER, Anthony H. *Assessment of aphasia*. New York: Oxford University Press, 2003.
- TROUSSEAU, Armand. De l'aphasie, maladie décrite récemment sous le nom impropre d'aphémie. *Gazette des Hôpitaux Civiles et Militaires*, 37: 13-14; 25-26; 37-39; 48-50, 1864.
- UYLINGS, Harry B.; MALOFEEVA, Lidia I.; BOGOLEPOVA, Irina N., AMUNTS, Katrin.; ZILLES, Karl. Broca's language area from a neuroanatomical and developmental perspective. Pp. 319-332, in: BROWN, Colin & Hagoort, Peter. (eds.). *The neurocognition of language*. New York: J. Benjamin, 1999.
- WILLIS, Thomas; WREN, S. C. Cerebri anatome: cui accessit nervorum descriptio et usus. London: Martyn & Ja. Allestry, 1664

Data de submissão: 27/09/2019

Aprovado para publicação: 13/06/2020

A evolução como tema central e unificador no ensino de biologia: questões históricas e filosóficas

Leonardo Augusto Luvison Araújo *

Resumo: A importância central da teoria evolutiva para o estudo dos seres vivos é reconhecida, atualmente, por todos os biólogos. Também há consenso entre os educadores de ciências sobre a centralidade da evolução no ensino de biologia. No entanto, é muito comum que professores de biologia ensinem evolução como um conteúdo isolado do currículo. A literatura sobre ensino de ciências já levantou algumas razões que explicam essa discrepância, como um vício herdado pelo professor nos seus próprios cursos de formação, seja por não romperem com o ensino isolado da teoria evolutiva, seja por não sanarem dificuldades pessoais na compreensão de conceitos básicos de evolução. A estrutura dos livros didáticos que trata da teoria evolutiva apenas em um capítulo ou seção particular, assim como a oposição de grupos religiosos ativamente anti-evolucionistas, são outras razões já apontadas. Além destas, também são debatidas questões históricas e filosóficas relativas aos desafios para estabelecer a centralidade da evolução no ensino de biologia. Defendo neste trabalho que a chamada síntese evolutiva tem baseado o ensino de biologia nos níveis básico e superior, perpetuando uma série de desafios para a centralidade da evolução no contexto pedagógico. O artigo aborda especificamente de que forma a proeminência da genética, o foco na seleção natural como explicação padrão da evolução e a distinção entre causas próximas e últimas, característicos da síntese evolutiva, são elementos que dificultam constituir a evolução como tema central e unificador no ensino de biologia.

Palavras-chave: evolução biológica; ensino de evolução; filosofia da biologia; história da biologia; unificação da biologia.

Evolution as a central and unifying theme in biology education: historical and philosophical issues

* Doutorando em Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Avenida Paulo Gama, 110, Porto Alegre, RS, Brasil. CEP: 90046-900. E-mail: leonardo_luvison@hotmail.com

Abstract: All biologists now recognize the central importance of evolutionary theory for the study of living beings. There is also a consensus among science educators about the centrality of evolution in the teaching of biology. However, it is prevalent for biology teachers to teach evolution as an isolated content of the curriculum. The science teaching literature has already raised some reasons that explain this discrepancy, such as an addiction inherited by the teacher in his training courses, either because they do not break with the isolated teaching of evolutionary theory, or because they do not solve personal difficulties in understanding basic concepts of evolution. The structure of textbooks dealing with evolutionary theory only in a particular chapter or section, as well as the opposition of actively anti-evolutionary religious groups, are other reasons already mentioned. Historical and philosophical issues related to the challenges of establishing the centrality of evolution in teaching biology are also discussed. This paper argues that the so-called evolutionary synthesis has based the teaching of biology at the primary and higher levels, perpetuating a series of challenges for the centrality of evolution in the pedagogical context. The article explicitly addresses how the prominence of genetics, the focus on natural selection as a standard explanation of evolution, and the distinction between proximate and ultimate causes, characteristic of evolutionary synthesis, are elements that make it challenging to make evolution a central and unifying theme in the biology teaching.

Keywords: evolutionary biology; evolutionary teaching; philosophy of biology; history of biology; unification of biology.

1 INTRODUÇÃO

A importância da teoria evolutiva para a biologia como um todo é reconhecida por muitos autores (Dobzhansky, 1973; Meyer e El-Hani, 2005). Argumenta-se que as ideias evolutivas passaram a ocupar papel central e organizador do pensamento biológico.

A evolução biológica é também considerada um eixo central e unificador do ensino de biologia (Oleques, 2014; Zamberlan e Silva, 2012). No contexto brasileiro, os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) e as Orientações Curriculares Nacionais (Brasil, 2006) estabelecem que os conteúdos de biologia sejam baseados em explicações ecológicas e evolutivas, com a evolução funcionando como um eixo integrador do conhecimento (Brasil, 2006, p. 22).

Esse aspecto orientador, em que a evolução deve ser considerada um elemento integrador de conteúdos da biologia, pode ser entendido de distintas formas. Um sentido seria pedagógico, sendo a evolução

eleita como eixo central por sua capacidade de facilitar o aprendizado (Medrado e Selles, 2015). As relações evolutivas facilitariam o aprendizado em biologia por sua forma de se compreender e estudar os seres vivos e a sua classificação. O princípio da ancestralidade comum, por exemplo, pode oferecer um sentido à imensa quantidade de conhecimento biológico, permitindo compreender como organismos aparentemente distintos possuem similaridades na organização molecular, morfológica e comportamental (Meyer e El-Hani, 2005, p. 14).

Contudo, a centralidade da evolução não é justificada apenas por questões pedagógicas, mas principalmente epistêmicas. Por sua abordagem histórica da vida, podemos justificar que a evolução é realmente um dos princípios ordenadores e unificadores do conhecimento biológico, dando um sentido para as semelhanças, diferenças e padrões de distribuição das espécies. Esta justificativa tem como base a ideia de que a biologia evolutiva é uma área com características que permite essa ampla ligação entre as formas de vida, os conteúdos e as disciplinas biológicas.

Talvez a frase mais conhecida que expressa a centralidade da evolução no ensino de biologia possa ser atribuída ao geneticista Theodosius Dobzhansky (1900-1975), em um artigo para *American Biology Teacher*: “Nada em biologia faz sentido exceto à luz da evolução”.

Nesse trabalho, o autor argumenta que:

Vista à luz da evolução, a biologia é, talvez, intelectualmente a ciência mais satisfatória e inspiradora. Sem essa luz, torna-se uma pilha de fatos diversos, alguns deles interessantes ou curiosos, mas sem uma imagem significativa do todo. (Dobzhansky, 1973, p. 129)

Apesar de certo consenso científico para a centralidade da evolução no ensino de biologia, é muito comum que professores de biologia ensinem evolução como apenas mais um conteúdo do currículo (Price e Perez, 2016). Pesquisas com professores de ensino básico mostram que a evolução biológica é tratada em sala de aula como um tema da lista de conteúdos e não como um eixo integrador da biologia (Oleques, 2014). Esta mesma tendência também é encontrada no ensino superior brasileiro, onde, mesmo no curso de ciências biológicas, a evolução não é tratada como um eixo central (Goedert, 2004). Tal cenário não

está restrito ao contexto brasileiro, sendo um problema encontrado em diferentes países (Geher *et al.*, 2019).

Se há muito tempo se compreende que uma aprendizagem significativa em biologia só é possível com a evolução como eixo central, por que muitos estudos apontam que a biologia é rotineiramente ensinada sem a integração com evolução? Os estudos mencionados atribuem esse cenário a alguns elementos, como a oposição de grupos religiosos, abordagens inadequadas de livros didáticos, formação insuficiente de professores e dificuldades conceituais básicas.

Além destas questões, mais recentemente os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) perderam validade como norteadores dos currículos em nosso país. Desde 2018, os currículos passaram a ser orientados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aprovada no Conselho Nacional de Educação em dezembro de 2017, na qual, toda centralidade curricular está em competências e habilidades almejadas para cada nível do ensino. Na BNCC do Ensino Médio, por exemplo, a teoria da evolução biológica é utilizada para a Competência Específica 2, onde se lê:

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. (BNCC, 2017, p. 542)

Assim, torna-se ainda mais necessário o aprofundamento da discussão sobre o papel da teoria evolutiva no âmbito curricular.

2 A SÍNTESE EVOLUTIVA E OS DESAFIOS PEDAGÓGICOS PARA A CENTRALIDADE DA EVOLUÇÃO

O empreendimento mais ambicioso para reformar o ensino em consonância com o ideal de unificação da biologia a partir da evolução biológica – o qual teve uma grande influência no Brasil – foi o *Biological Sciences Curriculum Study* (BSCS), nos anos 1950-1960. Essa iniciativa teve a participação de alguns importantes nomes da síntese evolutiva, como George Ledyard Stebbins (1906-2000) e George Gaylord

Simpson (1902-1984), entre outros influentes evolucionistas (Smocovitis, 1996).

Tal reforma se materializou em coleções didáticas destinadas ao ensino secundário, com três versões diferentes de materiais, cada uma com enfoque diferente: a Versão Azul, que enfatiza o nível molecular e bioquímico; a Versão Verde, que enfatiza a ecologia; e a Versão Amarela, que trata do nível celular e genético.

No Brasil, esses materiais didáticos, bem como a produção de *kits* para o uso em escolas, foram coordenados e traduzidos pelo Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBEEC). Esse foi um dos passos essenciais para a substituição da disciplina história natural pela disciplina escolar biologia (Lorenz, 2008). Basta lembrar que até meados do século XX a história natural embasou os currículos brasileiros de ensino básico e superior, englobando estudos sobre zoologia, botânica, geologia e mineralogia (Marandino, Selles e Ferreira, 2009).

Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 57), o BSCS tornou-se uma referência para gerações de professores no Brasil, sendo considerado um instrumento na construção da disciplina escolar biologia. As autoras analisam os volumes da versão azul do BSCS e argumentam que há um papel central da evolução, usado para sustentar a visão de uma biologia unificada. Essa análise é compartilhada pelo trabalho de Smocovitis (1996), que também considera um papel significativo da versão azul do BSCS na veiculação das ideias evolutivas, sustentando uma visão de ciência moderna e unificada.

Desse modo, o ideal de unificação da biologia que parece ter sido incorporado na estruturação da disciplina escolar biologia foi oriundo da síntese evolutiva (Smocovitis, 1996; Marandino, Selles e Ferreira, 2009). Apesar da ampla influência da síntese evolutiva no ensino de biologia nos últimos cinquenta anos, a evolução paradoxalmente não é um elemento central da prática pedagógica, como mencionado anteriormente.

Neste artigo, defendo que uma das razões para este cenário é que a própria síntese evolutiva perpetuou uma série de desafios para estabelecer a centralidade da evolução no contexto de ensino. Discuto a seguir de que forma a proeminência da genética, o foco na seleção natural como explicação padrão na evolução e a distinção entre causas

próximas e últimas trouxeram dificuldades para que a evolução pudesse constituir tema central e unificador no ensino de biologia.

2.1 A proeminência da genética de populações na teoria evolutiva

Os historiadores que se dedicam à síntese evolutiva têm apontado a complexidade desse movimento. Richard Burian (1988, p. 249) considera a síntese evolutiva “um alvo móvel”, sendo um movimento histórico complexo para ser caracterizado em linhas gerais.

De qualquer forma, uma série de elementos fundadores têm sido destacados na historiografia da biologia. William B. Provine (2001) sustenta uma visão que tem prevalência entre os historiadores da biologia, interpretando os primórdios da síntese evolutiva a partir da articulação da escola biométrica com o trabalho dos geneticistas que ampliaram os princípios mendelianos. Três figuras foram centrais para o movimento inicial: Ronald Fisher (1890-1962), J.B.S. Haldane (1892-1964) e Sewall Wright (1889-1988). O surgimento da genética de populações, baseada nos princípios mendelianos e na escola biométrica, proporcionou práticas experimentais e modelos matemáticos para o desenvolvimento da pesquisa evolutiva no início do século XX.

Outro componente fundamental da síntese evolutiva é a noção de uma unificação de conhecimento entre genética, sistemática, botânica, citologia, entre outras disciplinas biológicas (Delisle, 2009, p. 120). A incorporação dos preceitos desenvolvidos pela genética de populações às disciplinas biológicas vizinhas foi um marco importante na promoção de uma biologia unificada entre 1930 e 1950, principalmente a partir do surgimento de um grupo de biólogos que serviram como “arquitetos” (Smocovitis, 1996). Desse modo, a genética de populações passou a ser central não apenas na teoria evolutiva, mas também no próprio movimento de unificação da biologia a partir do conhecimento evolutivo.

A crescente importância dos genes para a evolução resultou em uma relação hierárquica da genética de populações em relação às outras disciplinas biológicas. Como Sewall Wright destacou mais tarde: “[...] a genética está vinculada à biologia em todos os níveis, das macromoléculas às espécies, em uma disciplina unificada” (Wright, 1959, p. 959).

A centralidade da genética na teoria evolutiva e na biologia como um todo logo foi perpetuada no contexto de ensino, influenciando gerações de estudantes ao redor do mundo. Dobzhansky atuou ativamente na produção de materiais didáticos para a formação acadêmica de biólogos e evolucionistas (Smocovitis, 1996). Uma característica bem conhecida de seus trabalhos teóricos e de seus livros texto é a posição firme de que os processos evolutivos estão baseados na genética. Para ele, “evolução é a mudança na composição genética das populações. O estudo dos mecanismos evolutivos é da competência da genética de populações” (Dobzhansky, 1951, p. 16). No meu entender, esse modo de apresentar a evolução biológica tem restringido as principais explicações evolutivas à genética de populações, com uma grande ênfase nos mecanismos de alteração das frequências gênicas, como mutação, deriva genética, fluxo gênico e seleção natural. Essa abordagem também está relacionada a uma suposição epistêmica e metafísica subjacente, segundo a qual os fenômenos de nível superior são determinados por fenômenos de nível inferior. Além de Dobzhansky, outros arquitetos da síntese como, por exemplo, George G. Simpson, consideravam os fenômenos microevolutivos suficientes para a explicação da maioria dos padrões macroevolutivos (Futuyma, 2017, p. 9).

Tal ponto de vista metafísico e epistêmico influenciou a formulação dos currículos e livros didáticos de biologia. Um exemplo que envolve diretamente a organização curricular do ensino de biologia é a ideia de que para ocorrer o aprendizado sobre evolução biológica é necessário o conhecimento de genética (Bizzo e El-Hani, 2009a). Em muitos países, os currículos apresentam genética aos estudantes do ensino secundário como uma espécie de pré-requisito para a aprendizagem de evolução. A abordagem mais tradicional ensina sequencialmente genética mendeliana, base cromossômica da herança, meiose e genética de populações, para somente depois ensinar evolução (Bizzo e El-Hani, 2009b).

De fato, esses temas são relevantes no ensino de evolução biológica, mas o pensamento evolutivo pode ser trabalhado em diferentes dimensões sem o conhecimento sobre genética. Basta lembrar que

Darwin desenvolveu o pensamento evolutivo sem ter os conhecimentos da genética, que se desenvolveu apenas no século XX¹.

Segundo Bizzo e El-Hani (2009a), tal perspectiva está fortemente baseada em pressupostos epistemológicos e históricos sobre as relações entre os trabalhos de Gregor Mendel e Charles Darwin:

O argumento seria o seguinte: faltava à Darwin o arcabouço teórico da genética mendeliana e, portanto, ele não foi capaz de desenvolver a chamada síntese evolutiva, algo que tomou forma apenas a partir da década de 1930, mediante a fusão do trabalho dos dois cientistas. A escola poderia, então, oferecer um atalho epistemológico aos estudantes, mostrando o trabalho de Mendel como estando diretamente ligado ao de Darwin. Assim, quando os alunos comessem a estudar evolução, teriam já passado pelo aprendizado da genética, algo que lhes proveria o que faltara ao próprio Darwin. O ambiente escolar poderia oferecer, assim, uma “via rápida” em termos do aprendizado da evolução biológica. (Bizzo e El-Hani, 2009a, p. 250)

Essa organização curricular, visivelmente ancorada na síntese evolutiva, acaba por empurrar as discussões evolutivas para o final da educação básica. Em entrevistas com professores brasileiros, encontram-se relatos de que a evolução é trabalhada no terceiro ano do ensino médio, no final do ano letivo e em poucas aulas (Oleques, 2014). A evolução também está usualmente colocada nos últimos capítulos dos livros didáticos destinados aos terceiros anos do ensino médio no Brasil (Zamberlan e Silva, 2012). E no ensino superior a situação é bastante semelhante, uma vez que a genética é comumente considerada um pré-requisito para o ensino de evolução (Goedert, 2004).

A presença do pensamento evolutivo apenas no final da educação acarreta uma baixa compreensão por parte dos estudantes, os quais muitas vezes interpretam os princípios evolutivos de forma equivocada (Oliveira, Bizzo e Pellegrini, 2016). Um tema complexo e permeado por questões de ordens cultural e existencial não deveria ser contemplado de forma pontual e superficial. Além de levar a resultados

¹ Naturalmente, antes da emergência da genética, os fenômenos da herança eram estudados e compreendidos, desde a Antiguidade, segundo teorias distintas, como a teoria da pângnese, adotada por Darwin.

ineficazes, esse arranjo curricular não cumpre o papel integrador que a evolução possui no conhecimento biológico.

2.2 O monopólio da genética mendeliana

Como discutido anteriormente, a genética é central para a teoria evolutiva. Mas não foi toda e qualquer abordagem sobre genética e hereditariedade que fez parte da síntese evolutiva original. O livro *Les théories de l'évolution* (1909) de Yves Delage e Marie Goldsmith nos dá uma ideia da amplitude de concepções sobre evolução e hereditariedade antes da consolidação da síntese. Dos vinte e um capítulos dessa obra, oito tratam de concepções de diferentes pesquisadores sobre hereditariedade. As teorias da hereditariedade abordadas são oriundas de diferentes tradições de pesquisa em disciplinas como fisiologia, embriologia e citologia.

Essas diferentes abordagens perderam força na comunidade científica em pouco tempo, surgindo certo consenso para as questões sobre herança e evolução na figura da genética mendeliana (Provine, 2001). A genética mendeliana considera a hereditariedade como a passagem de genes entre as gerações, sendo praticamente independente dos fenômenos do desenvolvimento biológico e da influência do meio (Araújo e Araújo, 2015, p. 271).

Mesmo algumas abordagens que nasceram na própria genética tiveram pouco impacto no pensamento evolutivo. Um exemplo é a chamada “genética fisiológica”, que buscava integrar a hereditariedade com processos do desenvolvimento e da fisiologia (Goldschmidt, 1940). As diferentes pesquisas desse tipo, centradas no desenvolvimento, simplesmente não foram incorporadas pela síntese evolutiva (Waddington, 1957). Para a genética de população, a herança mendeliana é o modelo exclusivo que opera na evolução, constituindo a “matéria prima” sobre a qual os mecanismos evolutivos atuam.

Essa perspectiva persiste até hoje no contexto de ensino, apesar de algumas críticas relativas ao determinismo genético e ao genecentrismo perpetuados por tal abordagem (Jamieson e Radick, 2017). Para Jamieson e Radick (2017), começar o estudo da hereditariedade e evolução com a genética mendeliana pode mais complicar do que ajudar. Por exemplo, o conceito de dominância produz um senso exagerado do poder determinista dos genes. Além do mais, iniciar o estudo da

hereditariedade com a discussão sobre alelos dominantes e recessivos faz parecer que esse é o caso usual na natureza.

As exceções aos padrões mendelianos são coletivamente caracterizadas como “herança não-mendeliana” (co-dominância, pleiotropia, penetrância, plasticidade fenotípica, fatores epigenéticos, etc.). E ao menos na educação básica há pouco espaço para a herança não-mendeliana, como se esses casos em conjunto fossem menos usuais que os padrões mendelianos.

Uma situação semelhante ocorre na herança poligênica ou polialélica, uma vez que a abordagem mendeliana trata de características com um gene e dois alelos. Como consequência, é usada a linguagem de um “gene para uma característica” e de genes “controlando ou sendo responsáveis por” características fenotípicas. Tal visão é contrária ao entendimento mais recente dos estudos genômicos, segundo os quais características expressas por um único gene são muito raras (Jamieson e Radick, 2017).

Outra crítica para a abordagem mendeliana é que ela divide o organismo em duas partes, entre genótipo e fenótipo. Há muito tempo se reconhece determinados problemas gerados a partir da estrita dicotomia genótipo-fenótipo na biologia evolutiva (Lewontin, 1974). Como Lewontin discute em seu livro *The genetic basis of evolutionary change* (A base genética da mudança evolutiva):

É a evolução do fenótipo que nos interessa. Os geneticistas de população, em seu entusiasmo ao lidar com as mudanças nas frequências genotípicas que estão por trás das mudanças evolutivas, esquecem que o que deve ser explicado em última análise é a miríade e sutil mudança no tamanho, forma, comportamento e interação com outras espécies, que constituem as coisas reais da evolução [...] Concentrar-se apenas na mudança genética, sem tentar relacioná-la com os tipos de evolução fisiológica, morfológica e comportamental que se manifestam no registro fóssil e na diversidade dos organismos e comunidades existentes, é esquecer completamente o que estamos tentando explicar em primeiro lugar. (Lewontin, 1974, p. 19)

A dicotomia genótipo-fenótipo permite que a biologia evolutiva se concentre na dinâmica dos genes, fazendo com que a evolução seja pensada no domínio do genótipo. Como Lewontin alerta, essa ênfase faz esquecer que é a evolução do fenótipo que interessa à biologia

evolutiva em primeiro lugar. Além disso, essa dicotomia também carrega consigo uma concepção linear entre genótipo e fenótipo, deixando de lado os processos que conectam os dois.

A natureza essencialmente genética da evolução e a relação direta entre genótipo e fenótipo acabam por explicitar pontos cegos da teoria evolutiva, que sobrevalorizam o poder causal dos genes e excluem explicações alternativas, relacionados com a evolução morfológica, comportamental e ecológica (Lewontin, 1974).

No contexto de ensino isso gera uma série de consequência que dificultam tomar a evolução como eixo central da biologia. A origem das novidades evolutivas, por exemplo, torna-se sinônimo de mutação genética aleatória. Novidades evolutivas são estruturas que surgem em determinada espécie, sendo qualitativamente diferentes de qualquer estrutura dos seus ancestrais (Love 2008). Exemplos de novidades evolutivas são as mandíbulas dos vertebrados e a evolução das penas nas aves. Na perspectiva da genética mendeliana, as novidades evolutivas são estudadas a partir de mudanças quantitativas nas frequências dos genes. As explicações sobre novidades evolutivas, no entanto, têm envolvido a contribuição de muitos campos biológicos, incluindo paleontologia, biologia do desenvolvimento e morfologia (Brigandt, 2010).

Ao enfatizar que existe uma relação direta entre genótipo e fenótipo, o ensino de biologia perde de vista a complexidade biológica em seus diferentes níveis. O gene tornou-se uma poderosa ferramenta conceitual para simplificar o estudo da evolução. No contexto de ensino isso representa uma oportunidade perdida de abordar a evolução em diferentes disciplinas que contribuem para elucidar a evolução fenotípica.

2.3 Seleção natural como explicação padrão da evolução

A síntese evolutiva sofreu uma mudança paulatina ao longo do tempo, enfatizando explicações adaptativas e baseadas na seleção natural. Stephen Jay Gould (1983) chamou essa mudança de um “endurecimento” da síntese evolutiva e ilustra tal deslocamento ao analisar o trabalho de alguns de seus importantes arquitetos, como Dobzhansky, Simpson e Wright.

A abordagem que busca estritamente na seleção natural a explicação para a origem e a existência das características encontradas nos seres

vivos é chamada de adaptacionista (Sepulveda e El-Hani, 2008). Tal abordagem remete ao ideal de que a seleção natural deve ter restrições mínimas, de modo que a adaptação seria a causa primária de toda forma, função e comportamento exibido pelos seres vivos (Gould e Lewontin, 1979).

Gould e Lewontin (1979) apresentam uma série de críticas a essa perspectiva. Uma delas é a tendência de assumir funcionalidade para qualquer característica encontrada nos seres vivos. Ao criar hipóteses adaptativas e explicar a existência das características por meio da seleção natural, essa abordagem não considera cenários não-seletivos.

Outra crítica apresentada pelos autores é que o programa adaptacionista é baseado em uma biologia de partes/genes e não de organismos. Os organismos são entidades integradas, de modo que muitas das características neles observadas são resultantes de restrições estruturais que afetam as interações dos elementos que formam o todo. A biologia do organismo envolve aspectos moleculares, ontogenéticos, fisiológicos e comportamentais que não são simplesmente redutíveis às partes/genes que compõe o todo. O DNA não produz sozinho o fenótipo e a evolução da forma; função e comportamento resultam de múltiplas interações e *feedbacks* entre DNA, organismo e ambiente em variados níveis e escalas de tempo (Félix, 2016).

O ensino de biologia parece em grande medida adotar a versão “endurecida” da síntese, assumindo a seleção natural como uma explicação padrão e encarando a evolução principalmente em termos de adaptação. Segundo Price e Perez (2016), mecanismos evolutivos além da seleção natural não são proeminentes nos currículos de ensino secundário e de graduação. Essa ênfase acaba levando muitos estudantes a interpretar toda a evolução através da seleção natural e a inclusive igualar a palavra evolução com seleção natural (Jakobi, 2010).

Os manuais contemporâneos de biologia evolutiva para a educação superior descrevem como processos evolutivos apenas os mecanismos que alteram diretamente as frequências gênicas, sobretudo a seleção natural. Segundo Laland *et al.* (2015), processos do desenvolvimento, plasticidade fenotípica, herança não genética e construção de nicho são, na melhor das hipóteses, modestos e, mais comumente, ausentes nos livros didáticos de biologia evolutiva para o ensino superior.

Dessa forma, o foco na seleção natural, combinada com o monopólio da genética mendeliana, contribui para a simplificação do estudo da evolução fenotípica. Muitas subáreas da biologia abordam aspectos da construção fenotípica – como biologia celular, biologia molecular, biologia do desenvolvimento e fisiologia –, mas a tendência de interpretar toda e qualquer característica em termos de adaptação impede uma abordagem mais ampla e complexa da evolução. Uma abordagem centrada no organismo permitiria o aporte de diferentes disciplinas e conteúdos biológicos, contribuindo para a centralidade da evolução.

A reificação do poder causal da seleção natural também estabelece que os processos que ocorrem no nível da população sejam suficientemente responsáveis por padrões de larga escala na história da vida (Nehm e Kampourakis, 2014; Futuyma, 2017). Na escola, os alunos são introduzidos à seleção natural desde o início da unidade sobre biologia evolutiva, construindo modelos abstratos de populações em vez de visualizar mudanças em grande escala, como origem de grupos taxonômicos, tendências evolutivas, radiação adaptativa e extinção (Bizzo e El-Hani, 2009b). Mesmo no nível universitário, a paleobiologia não é considerada uma área central para os biólogos e os livros didáticos dão à microevolução maior destaque quando abordam biologia evolutiva (Santos e El-Hani, 2013; Nehm e Kampourakis, 2014).

Alguns pesquisadores relatam que os alunos apresentam dificuldades em conceitos essenciais para a compreensão da macroevolução, como fósseis, especiação, interpretação de filogenias, tempo profundo e padrões evolutivos (Nadelson e Southerland, 2009; Padian, 2010). Essas dificuldades são observadas em estudantes de diferentes níveis, incluindo graduandos de biologia e professores (Catley, 2006).

Uma compreensão completa da evolução simplesmente não é possível com a ausência da macroevolução no contexto de ensino. E os avanços recentes da paleobiologia e biologia evolutiva do desenvolvimento invocam processos que não são contemplados pela abordagem microevolutiva (Catley, 2006).

Por isso, a macroevolução requer conhecimentos de muitos campos diferentes, incluindo biologia do desenvolvimento, filogenia, paleontologia, biologia teórica e ecologia (Brigandt, 2010). Uma abordagem pluralista adaptada à complexidade da macroevolução é fundamental para o aprendizado da teoria evolutiva nos dias de hoje e pode

contribuir para a centralidade da evolução no contexto de ensino por fomentar discussões evolutivas em diferentes disciplinas e conteúdos.

2.4 A distinção entre causas próximas e causas últimas

Em um artigo de 1961, *Cause and effect in biology* (Causa e efeito em biologia), Ernst Mayr argumenta a favor da dicotomia entre causas próximas e últimas na biologia. Essa distinção tem sido tratada com grande interesse na literatura de história e filosofia da biologia. Filósofos da biologia, e também biólogos, vêm debatendo como tal distinção deve ser entendida e como pode iluminar debates sobre questões evolutivas (Haig, 2013).

Originalmente, Mayr (1961) considera que os cientistas interessados em mostrar como os sistemas biológicos funcionam lidam com causas próximas. Assim, disciplinas como fisiologia tem relação com elementos estruturais, respondendo a perguntas do tipo “como?”. A biologia evolutiva, por outro lado, responde a perguntas do tipo “por que?”, explicando as causas histórico-evolutivas dos seres vivos. Além dessa distinção, a discussão levada a cabo por Mayr tem sido interpretada como: entre causas agindo no passado e causas agindo no presente; entre diferentes tipos de causas no mundo biológico; e/ou sobre o foco de pesquisa de diferentes disciplinas da biologia.

No texto original, Mayr distingue, explicitamente, diferentes tipos de causas que acompanham o trabalho de dois tipos de áreas: a biologia funcional ocupa-se com “a operação e a interação de elementos estruturais”, enquanto a biologia evolutiva estuda “as causas [históricas] das características” (Mayr, 1961, p. 1502). Essa distinção evita a confusão entre níveis de explicação na biologia.

No entanto, segundo autores como Amundson (2005, p. 223) e West-Eberhard (2003, p. 11), tal dicotomia acabou sendo um passo para estabelecer a ideia de que os mecanismos de desenvolvimento são irrelevantes para a evolução. A biologia do desenvolvimento lida com causas próximas e, por essa razão, os seus fenômenos podem ser deixados de lado por aqueles interessados em causas histórico-evolutivas.

Um dos principais temas do livro de Mary Jane West-Eberhard, *Developmental plasticity and evolution* (Plasticidade do desenvolvimento e evolução), refere-se à forma como as “causas próximas” do desenvolvimento, sobretudo a plasticidade fenotípica, afetam fenômenos de

interesse para os biólogos evolutivos. Mais recentemente, Laland *et al.* (2011) argumentam que alguns processos evolutivos importantes seriam considerados causas próximas segundo a distinção original de Mayr. Os autores argumentam que algumas discussões da biologia evolutiva têm mostrado que processos do desenvolvimento, construção de nicho e comportamento animal não são relevantes apenas como causas próximas, mas desempenham um importante papel nas explicações históricas. Esse reconhecimento difere claramente da dicotomia original de Mayr, desafiando essa distinção estrita.

Como a dicotomia próxima/última também conduz o trabalho de áreas distintas da biologia, ela acaba estabelecendo que a biologia funcional lida apenas com causas próximas e não desempenha um papel importante nas explicações históricas. Por essa razão, a dicotomia de Mayr gera uma segregação nas principais tendências de pesquisa biológica, assim como nas disciplinas que em princípio lidam com evolução. Embriologia, fisiologia, bioquímica, biologia celular, entre outras disciplinas, seriam irrelevantes para elucidar as causas últimas.

Por isso, não é de estranhar que tais disciplinas não sejam encaradas como importantes para o estudo de evolução no contexto pedagógico. Ao discutir a importância de uma biologia das causas últimas no contexto de ensino, Cummins e Remsen (1992, p. 205) argumentam que “(...) bioquímica, biologia celular, fisiologia e outras áreas da biologia que estudam as causas próximas não geram um estudante capaz de raciocinar usando a causalidade final”. Tal concepção expressa a ideia de que a biologia funcional não lida com explicações histórico-evolutivas e, por consequência, não inclui evolução em sua discussão.

Essa concepção pode ter dificultado a presença da evolução biológica nas variadas disciplinas biológicas. Para estabelecer a importância central da teoria evolutiva no ensino de biologia como um todo, torna-se imperativo, portanto, reconhecer a relevância da biologia funcional para a evolução. Caso contrário, a evolução estará ausente na maior parte do currículo das áreas biológicas.

3 CONCLUSÃO

A síntese evolutiva estabeleceu alguns pressupostos que permitiram aos biólogos de diferentes áreas trabalharem juntos, particularmente em relação aos problemas evolutivos. A proeminência da genética de

populações na teoria evolutiva, a primazia da seleção natural e a distinção entre causas próximas e últimas² são alguns desses pressupostos (Laland *et al.*, 2015). No entanto, como discutido ao longo do artigo, tais aspectos dificultaram estabelecer a evolução como eixo central e unificador no ensino de biologia.

Esses pressupostos geraram um estreitamento nas disciplinas e conteúdos que lidam com as explicações evolutivas, dificultando um arranjo curricular em que a evolução seja tomada como eixo central. Compreendendo essas limitações, nós podemos entender porque a evolução não atua como um elemento central da prática pedagógica, apesar da ampla influência da síntese evolutiva no ensino de biologia nos últimos cinquenta anos.

Como um ensino fortemente ancorado nesses pressupostos e limitado em termos de contato entre as diferentes áreas da biologia pode auxiliar em uma compreensão da biologia em que a evolução seja um eixo central e unificador? De que maneira os estudantes poderiam desenvolver essa capacidade se as relações entre a evolução e outras disciplinas são fortemente pautadas na genética mendeliana? Uma vez que é no ensino superior que se formam professores, pesquisadores e autores de materiais didáticos, a pretensão de que os estudantes da educação básica e superior estabeleçam pontes entre a evolução e os diferentes conteúdos da biologia mostra-se contraditória.

As reflexões históricas e filosóficas apresentadas aqui nos impelem a pensar na necessidade de outras perspectivas de ensino em consonância com uma biologia mais pluralista em termos de abordagens e disciplinas que lidam com explicações evolutivas. Uma visão geral da evolução precisa considerar aspectos moleculares, bioquímicos, ontogenéticos, fisiológicos, morfológicos e comportamentais, processos ecológicos, populacionais e geológicos, incluindo escalas de tempo de poucas gerações até milhões de anos. Dessa forma, praticamente todas as disciplinas biológicas podem contribuir para a compreensão da evolução ao investigar o funcionamento de determinado grupo de

² É importante ressaltar que a distinção entre causas próximas e últimas não foi um pressuposto da síntese evolutiva original dos anos 1940. No entanto, após os debates da década de 1970 em torno do poder explicativo da seleção natural, a dicotomia causas próximas/últimas foi integrada como uma das críticas direcionadas às abordagens de pesquisas debitárias da síntese evolutiva (Amundson, 2005, p. 211).

organismo ou nível biológico. Embriologia, paleontologia, ecologia, botânica, zoologia, microbiologia, entre outras disciplinas, podem elucidar questões genuinamente evolutivas.

Por exemplo, a microbiologia pode discutir em detalhes o papel evolutivo da simbiogênese e a transferência horizontal de genes (Fraga, 2018). A sistemática filogenética reflete a história evolutiva de plantas e animais, mas a botânica e a zoologia podem discutir mecanismos evolutivos. A hibridação em plantas tem-se mostrado uma força criativa para a evolução da biodiversidade na Terra e o comportamento animal pode ter impacto na especiação (Wissemann, 2007; Beans, 2017). A paleontologia não analisa apenas os fósseis e a história da vida, mas também os mecanismos acima do nível de espécie. O mesmo pode ser dito de outras disciplinas não mencionadas aqui, cada uma com suas particularidades. Um melhor equilíbrio da genética e da seleção natural com outras disciplinas e mecanismos evolutivos ao longo do currículo seria uma estratégia interessante para fomentar a centralidade da evolução no ensino da biologia.

Acredito que estas considerações possam orientar novas propostas de ensino e aprendizagem, práticas curriculares e pedagógicas tanto no ensino básico quanto superior. As novidades da teoria evolutiva na interface entre a biologia, empírica e teórica, e a filosofia da biologia tornaram a evolução mais inclinada ao pluralismo, evitando a simplificação excessiva do estudo evolutivo (Brigandt, 2010). Se pretendemos pensar pedagogicamente sobre a biologia contemporânea, devemos analisar em mais detalhe as contribuições das diferentes áreas biológicas para o pensamento evolutivo (Laland *et al.*, 2015; Jablonka e Lamb, 2005; West-Eberhard, 2003). E esta é uma oportunidade singular de estabelecer a evolução como eixo central no ensino de biologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMUNDSON, Ron. *The changing role of the embryo in evolutionary thought: roots of evo-devo*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison; ARAÚJO, Aldo Mellender. Por que o desenvolvimento ontogenético foi tratado como uma “caixa preta” na síntese moderna da evolução? *Principia: An International Journal of Epistemology*, **19** (2): 263-279, 2015.

- BEANS, Carolyn. News Feature: Can animal culture drive evolution? *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **114** (30): 7734-7737, 2017.
- BIZZO, Nelio; EL-HANI, Charbel N. O arranjo curricular do ensino de evolução e as relações entre os trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel. *Filosofia e História da Biologia*, **4** (1): 235-257, 2009a.
- . Darwin and Mendel: evolution and genetics. *Journal of Biological Education*, **43** (3): 108-114, 2009b.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2017.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2 – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC, 2006.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC, 1997.
- BRIGANDT, Ingo. Beyond reduction and pluralism: Toward an epistemology of explanatory integration in biology. *Erkenntnis*, **73** (3): 295-311, 2010.
- BURIAN, Richard M. Challenges to the evolutionary synthesis. Pp. 247-269, *in*: HECHT, M.K; MACINTYRE, R.J; CLEGG, M.T (eds.). *Evolutionary biology*. New York: Plenum Press, 1988.
- CATLEY, Kefyn M. Darwin's missing link: a novel paradigm for evolution education. *Science Education*, **90** (5): 767-783, 2006.
- CUMMINS, Catherine L; REMSEN, V. The importance of distinguishing ultimate from proximate causes in the teaching of biology. Pp. 201-210, *in*: Hills, S. (ed.). *History and philosophy of science in science education. Proceedings of the second international conference for history and philosophy in science education, Mathematics Science Teaching Teacher Education Group*. Kingston, Canada: Queens University, 1992.
- DELAGE, Yves; GOLDSMITH, Marie. *Les théories de l'évolution*. Paris: Flammarion, 1909.
- DELISLE, Richard G. The uncertain foundation of neo-Darwinism: metaphysical and epistemological pluralism in the evolutionary synthesis. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, **40** (2): 119-132, 2009.

- DOBZHANSKY, Theodosius. *Genetics and the Origin of Species*. Columbia University Press, 1951.
- . Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *The American Biology Teacher*, **75** (2): 87-92, 1973.
- FÉLIX, Marie Anne. Phenotypic evolution with and beyond genome evolution. Pp. 291-347, in: ORGOGOZO, V. (ed.). *Genes and Evolution*. Cambridge, MA: Academic Press, 2016.
- FRAGA, Fernando Bueno Ferreira Fonseca. Towards an Evolutionary Perspective in Teaching and Popularizing Microbiology. *Journal of microbiology & biology education*, **19** (1): 1-6, 2018.
- FUTUYMA, Douglas J. Evolutionary biology today and the call for an extended synthesis. *Interface Focus*, **7** (5): 20160145, 2017.
- GEHER, Glenn; WILSON, David S; HEAD, Hadassah; GALLUP, Andrew. (Eds.). *Darwin's Roadmap to the Curriculum: Evolutionary Studies in Higher Education*. Oxford: Oxford University Press, 2019.
- GOEDERT, Lidiane. *A formação do professor de Biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica*. Florianópolis, 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Científica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina.
- GOLDSCHMIDT, Richard. *The Material Basis of Evolution*. New Haven: Yale University Press, 1940
- GOULD, Stephen Jay. The hardening of the Modern Synthesis. Pp. 71-93, in: GRENE, M. (ed.). *Dimensions of Darwinism*. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- GOULD, Stephen Jay; LEWONTIN, Richard C. The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **205** (1161): 581-598, 1979.
- HAIG, David. Proximate and ultimate causes: how come? and what for? *Biology & Philosophy*, **28** (5): 781-786, 2013.
- JABLONKA, Eva; LAMB, Marion J. *Evolution in four dimensions: Genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life*. Cambridge, MA: MIT press, 2005.
- JAKOBI, Steven R. “Little monkeys on the grass...” How people for and against evolution fail to understand the theory of evolution. *Evolution: Education and Outreach*, **3** (3): 416-419, 2010.

- JAMIESON, Annie; RADICK, Gregory. Genetic determinism in the genetics curriculum. *Science & Education*, **26** (10): 1261-1290, 2017.
- LALAND, Kevin N; STERELNY, Kim; ODLING-SMEE, John; HOPPITT, William; ULLER, Tobias. Cause and effect in biology revisited: is Mayr's proximate-ultimate dichotomy still useful? *Science*, **334** (6062): 1512-1516, 2011.
- LALAND, Kevin N; ULLER, Tobias; FELDMAN, Marcus W; STERELNY, Kim; MÜLLER, Gerd B; MOCZEK, Armin; JABLONKA, Eva; ODLING-SMEE, John. The extended evolutionary synthesis: its structure, assumptions and predictions. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **282** (1813): 20151019, 2015.
- LEWONTIN, Richard C. *The genetic basis of evolutionary change*. New York: Columbia University Press, 1974.
- LORENZ, Karl M. Ação de instituições estrangeiras e nacionais no desenvolvimento de materiais didáticos de ciências no Brasil: 1960-1980. *Revista Educação em Questão*, **31** (17): 7-23, 2008.
- LOVE, Alan C. Explaining evolutionary innovations and novelties: Criteria of explanatory adequacy and epistemological prerequisites. *Philosophy of Science*, **75** (5): 874-886, 2008.
- MAYR, Ernst. Cause and effect in biology. *Science*, **134** (3489): 1501-1506, 1961.
- MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra E; FERREIRA, Marcia S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.
- MEDRADO, Franklin dos Santos; SELLES, Sandra Escovedo. Justificativas para a inserção de conteúdos de Evolução em livros didáticos de Biologia. *X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindóia, SP, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xenpec/anais2015/resumos/R0971-1.PDF>>. Acesso em: 18 abril 2019.
- NEHM, Ross H; KAMPOURAKIS, Kostas. History and philosophy of science and the teaching of macroevolution. Pp. 401-421, in: MATTHEWS, M. R. (ed.). *International handbook of research in history, philosophy and science teaching*. Dordrecht: Springer, 2014.
- MEYER, Diogo; EL-HANI, Charbel N. *Evolução: o sentido da biologia*. São Paulo: Editora Unesp, 2005.

- NADELSON, Louis S; SOUTHERLAND, Sherry A. Development and preliminary evaluation of the measure of understanding of macroevolution: introducing the MUM. *The Journal of Experimental Education*, **78** (2): 151-190, 2009.
- OLEQUES, Luciane Carvalho. *A evolução biológica em diferentes contextos de ensino*. Santa Maria, 2014. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria.
- OLIVEIRA, Graciela S; BIZZO, Nelio; PELLEGRINI, Giuseppe. Evolução biológica e os estudantes: um estudo comparativo Brasil e Itália. *Ciência & Educação*, **22** (3): 689-705, 2016.
- PADIAN, Kevin. How to win the evolution war: teach macroevolution! *Evolution: Education and Outreach*, **3** (2): 206-214, 2010.
- PRICE, Rebecca M; PEREZ, Kathryn E. Beyond the adaptationist legacy: updating our teaching to include a diversity of evolutionary mechanisms. *The American Biology Teacher*, **78** (2): 101-108, 2016.
- PROVINE, William B. *The origins of theoretical population genetics: with a new afterword*. Chicago: University of Chicago Press, 2001.
- SANTOS, Wellington B; EL-HANI, Charbel N. A abordagem do pluralismo de processos e da evo-devo em livros didáticos de biologia evolutiva e zoologia de vertebrados. *Revista Ensaio*, **15** (3): 199-216, 2013.
- SEPULVEDA, Claudia; EL-HANI, Charbel N. Adaptacionismo versus exaptacionismo: o que este debate tem a dizer ao ensino de evolução. *Ciência e Ambiente*, **36** (93): 93-124, 2008.
- SMOCOVITIS, Vassiliki B. *Unifying biology: The evolutionary synthesis and modern biology*. Princeton: Princeton University Press, 1996.
- ZAMBERLAN, Edmara Silvana; SILVA, Marcos Rodrigues. O ensino de evolução biológica e sua abordagem em livros didáticos. *Educação & Realidade*, **37** (1): 187-212, 2012.
- WADDINGTON, Conrad H. *The Strategy of the Genes*. London: Allen and Unwin, 1957.
- WEST-EBERHARD, Mary Jane. *Developmental plasticity and evolution*. Oxford: Oxford University Press, 2003.
- WISSEMAN, Volker. Plant evolution by means of hybridization. *Systematics and Biodiversity*, **5** (3): 243-253, 2007.

WRIGHT, Sewall. Genetics and the hierarchy of biological sciences.
Science, **130** (3381): 959-965, 1959.

Data de submissão: 26/06/2019

Aprovado para publicação: 15/04/2019

Normas para publicação

O periódico *Filosofia e História da Biologia* se destina à publicação de artigos resultantes de pesquisas originais referentes à filosofia e/ou história da biologia e temas correlatos, bem como sobre o uso de história e filosofia da biologia na educação. Publica também resenhas de obras recentes, sobre esses temas.

Somente textos inéditos (e que não estejam sendo submetidos para publicação em outro local) poderão ser submetidos para publicação em *Filosofia e História da Biologia*. Ao submeter o manuscrito, os autores assumem a responsabilidade de o trabalho não ter sido previamente publicado e nem estar sendo analisado por outra revista.

Os artigos devem resultar de uma pesquisa original e devem representar uma contribuição efetiva para a área. Todos os trabalhos submetidos serão enviados para análise de dois árbitros. Em caso de divergência entre os pareceres, o trabalho será analisado por um terceiro árbitro.

A análise dos originais levará em conta: (1) pertinência temática do artigo; (2) obediência às normas aqui apresentadas; (3) originalidade e profundidade da pesquisa; (4) a redação do trabalho.

Os trabalhos submetidos podem ser aceitos, rejeitados, ou aceitos condicionalmente. Os autores têm direito a recorrer da decisão, quando discordarem da mesma, e nesse caso será consultado um novo membro da Comissão Editorial, que emitirá um parecer final.

São aceitos para publicação em *Filosofia e História da Biologia* artigos em português, espanhol ou inglês. Os artigos submetidos devem conter um resumo no idioma original e um abstract em inglês. Os artigos em inglês devem vir acompanhados de um resumo em português, além do abstract. Os resumos e abstracts devem ter cerca de 200 palavras. Devem também ser indicadas cerca de cinco palavras-chave (e *keywords*) que identifiquem o trabalho. As palavras-chave, separadas por ponto-e-vírgula, devem especificar a temática do artigo e as subáreas amplas em que ele se enquadra (por

exemplo: filosofia da genética), em ordem direta; também devem ser indicados, se for o caso, personalidades centrais do artigo, em ordem indireta (por exemplo: Darwin, Charles).

Todos os agradecimentos devem ser inseridos no final do texto, em uma seção denominada “Agradecimentos”. Agradecimentos pessoais devem preceder os agradecimentos a instituições ou agências. Não devem ser inseridas notas de rodapé com agradecimentos. Agradecimentos a auxílios ou bolsas, assim como agradecimentos à colaboração de colegas, bem como menção à origem de um artigo (por exemplo: teses) devem ser indicados nesta seção. No caso de artigos em coautoria no qual as contribuições do diferentes autores foram diferenciadas, isso também deve ser mencionado na mesma seção, que será intitulada “Agradecimentos e créditos”.

Os artigos devem ter um máximo de 6.000 palavras (incluindo as notas de rodapé) e devem ser copiados ou digitados diretamente dentro do arquivo *Word* modelo da ABFHiB, Modelo-Fil-Hist-Biol.doc, que está disponível em <http://www.abfhib.org/Publicacoes/Modelo-Fil-Hist-Biol.doc>, versão atualizada em 20/06/2013. As resenhas devem ter um máximo de 2.000 palavras. Excepcionalmente, os Editores poderão aceitar trabalhos que ultrapassem esses limites.

Os originais devem ser enviados em formato DOC ou RTF para o seguinte e-mail: fil-hist-biol@abfhib.org.

A mensagem encaminhando o artigo deve informar que se trata de um original inédito que está sendo submetido para publicação no periódico ***Filosofia e História da Biologia***.

As ilustrações devem ser fornecidas sob a forma de arquivos de alta resolução (pelo menos 1.200 pixels de largura, para ocupar toda a largura de uma página), com imagens nítidas e adequadas para reprodução. Devem ser acompanhadas de legenda e com indicação de sua fonte. Os autores devem fornecer apenas imagens cuja reprodução seja permitida (por exemplo, que sejam de domínio público).

Na versão impressa do periódico, todas as ilustrações serão publicadas em preto e branco (e tons de cinza) e todas as imagens coloridas que forem enviadas serão convertidas. Na versão eletrônica, podem ser incluídas ilustrações coloridas, que também devem ser de alta resolução.

Estudos envolvendo seres humanos ou animais deverão ter a aprovação do Conselho de Ética da instituição em que o estudo foi feito. Deve ser informado o número de protocolo correspondente.

Conflito de interesses: quando existe alguma relação entre os autores e qualquer entidade pública ou privada de que pode derivar algum conflito de interesse, essa possibilidade deve ser comunicada e será informada no final do artigo.

As referências bibliográficas devem aparecer em lista colocada ao final do artigo, em ordem alfabética e cronológica. Devem seguir as normas da ABNT e devem ser completas – contendo, por exemplo, as páginas inicial e final de artigos e capítulos de livros, nomes dos tradutores de obras, cidade e editora de publicação de livros, etc. Os nomes dos autores devem ser fornecidos por extenso e não com o uso de iniciais. Os títulos de periódicos devem ser fornecidos por extenso e não abreviados. O modelo fornecido pela ABFHiB apresenta mais informações sobre o modo de apresentar as referências bibliográficas e de mencioná-las no corpo do texto. Consulte também edições recentes da revista, para ver exemplos de referências bibliográficas.

Os autores que não seguirem rigorosamente o modelo utilizado por ***Filosofia e História da Biologia*** serão solicitados a adequarem seus originais às normas da revista e a completarem as informações incompletas, quando for o caso. Isso pode resultar em atraso na publicação do artigo.

A submissão de um trabalho para publicação em ***Filosofia e História da Biologia*** implica na cessão do direito de publicação à ***Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia*** (ABFHiB). Os artigos publicados nesta revista não poderão ser publicados em livros ou outros periódicos sem autorização formal dos Editores. Após a aceitação do trabalho para publicação, todos os autores devem assinar o termo de cessão de direitos autorais à ABFHiB.

Para enviar uma mensagem para o periódico ***Filosofia e História da Biologia***, utilize este endereço: fil-hist-biol@abfhib.org

Informações adicionais:
<http://www.abfhib.org/FHB/>
fil-hist-biol@abfhib.org

