

Filosofia e História da
Biologia
vol. 12, nº 2, 2017



Associação Brasileira de
Filosofia e História da
Biologia – ABFHiB

Filosofia e História da Biologia

Volume 12, número 2

Jul.-Dez. 2017

Associação Brasileira de Filosofia e
História da Biologia – ABFHiB
<http://www.abfhib.org>

DIRETORIA DA ABFHiB (GESTÃO 2015-2017)

Presidente: Aldo Mellender de Araújo (UFRGS)

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

Secretário: Ana Paula Oliveira Pereira de Moraes Brito

Tesoureira: Maria Elice Brzezinski Prestes (USP)

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

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins (FFCLRP-USP)

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)

Editor assistente: Eduardo Pessonnia Molina Cortez

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 12, número 2

Jul.-Dez. 2017



**Filosofia e História
da Biologia**

V. 12, n. 2, jul.-dez. 2017

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 © 2017 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.

Publicada com apoio da
Fundação de Amparo à Pesquisa do
Estado de São Paulo (FAPESP)

Direitos exclusivos desta edição:
Booklink Publicações Ltda.
Caixa Postal 33014
22440-970 Rio de Janeiro, RJ
Fone 21 2265 0748
www.booklink.com.br
booklink@booklink.com.br

Filosofia e História da Biologia. Vol. 12, número 2 (jul.-dez. 2017). São Paulo, SP: ABFHiB, São Paulo, SP: FAPESP, Rio de Janeiro, RJ: Booklink, 2017.

Semestral
x, 93 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 Brzezinski. 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/buscaador/ficRev.html?opcion=1&folio=20393>

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

Sumário

Maria Elice Brzezinski Prestes, Lilian Al-Chueyr Pereira vii
Martins e Roberto de Andrade Martins

“Apresentação”

“Presentation”

Fernanda Aparecida Meghioratti, Lourdes Aparecida 229
Della Justina, Mariana Aparecida Bologna Soares de
Andrade e Ana Maria de Andrade Caldeira

“Um modelo sistêmico do organismo e a compreensão dos
conceitos de gene, genótipo, fenótipo e ambiente”

“Systemic model of the relations between the concepts of
organism, gene, genotype, phenotype and environment”

Francisco José de Figueiredo, Bruno Araujo Absolon e 251
Valéria Gallo

“Emilio Joaquim da Silva Maia (1808-1859) e o seu ensaio
sobre ‘Geographia Zoológica’”

“Emilio Joaquim da Silva Maia (1808-1859) and his essay
on ‘Geographia Zoológica’”

Leonardo Augusto Luvison Araújo e Aldo Mellender 275
de Araújo

“Quando a história é escrita pelos vencedores: a
interpretação do Eclipse do Darwinismo pelos arquitetos
da Síntese Evolutiva”

“When the victors write history: the interpretation of the
architects of the Evolutionary Synthesis on the Eclipse of
Darwinism”

Marcos Rodrigues da Silva e Debora Domingas Mini-
koski 289

“A analogia darwiniana entre seleção artificial e natural e sua dimensão social”

“The Darwinian analogy between artificial and natural selection and its social dimension”

Oscar Castro e Beatriz Mernies 309

“Darwin y la raza “niata” de vacunos del Río de la Plata: ¿El primer ejemplo de selección natural en acción?”

“Darwin and the South America’s “niata” cattle: The first example of ongoing natural selection?”

Apresentação

Apresentamos aqui o volume 12, número 2, de *Filosofia e História da Biologia* com cinco artigos.

O primeiro trabalho, de Fernanda Aparecida Meghioratti, Lourdes Aparecida Della Justina, Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade e Ana Maria de Andrade Caldeira, do âmbito da filosofia da biologia, propõe um modelo representativo das relações entre conceitos centrais da epistemologia da biologia. São articulados os conceitos de gene, genótipo, ruídos do desenvolvimento, herança ambiental, ambiente e organismo, este último tomado como agente do desenvolvimento e participante das dinâmicas que influenciam os regimes seletivos. O modelo proposto busca superar a concepção geno-cêntrica de organismo e restabelecer o papel central do conceito de organismo nas ciências biológicas.

Francisco José de Figueiredo, Bruno Araujo Absolon e Valéria Gallo abordam as contribuições do naturalista Emilio Joaquim da Silva Maia (1808-1859) no âmbito amplo de seus interesses de pesquisa e atuação em prol da institucionalização das ciências naturais no Brasil. Zoólogo do Museu Nacional e membro fundador da Sociedade Vellosiana, escreveu ensaio sobre a geografia zoológica, na década de 1850, primeiro texto conhecido de um pesquisador brasileiro sobre o assunto. O artigo analisa o diálogo desse trabalho de Silva Maia com conceitos correntes nesse período pré-darwinista, de autores como Augustin De Candolle, Karl Willdenow e, mais especialmente, Étienne Geoffroy Saint-Hilaire.

O artigo de Leonardo Augusto Luvison Araújo e Aldo Mellen-der de Araújo discute o chamado “eclipse do darwinismo” a partir da perspectiva de Julian S. Huxley e Ernst Mayr, dois dos evolucionistas que arquitetaram a Síntese Evolutiva. A análise dos autores aponta para um viés da interpretação do eclipse do darwinismo até hoje sensível na historiografia da biologia, decorrente do comprometimento de Huxley e Mayr com a síntese evolutiva.

Em seu artigo, Marcos Rodrigues da Silva e Debora Domingas Minikoski fazem uma discussão sobre a noção de analogia e o seu uso por Charles Darwin, particularmente, no capítulo 1 de *A ori-*

gem das espécies. Retomando argumento de James Secord, segundo o qual Darwin legitimou socialmente a prática da seleção artificial humana, apresentando-a como um conhecimento confiável, os autores acrescentam análise indicando o modo pelo qual a ambientação social da analogia darwiniana determinou, também, um reforço de cientificidade ao pensamento de Darwin.

O artigo de Oscar Castro e Beatriz Mernies também analisa em profundidade publicações de Darwin. Comparando diferentes edições de suas obras, os autores discutem o que consideram ser o primeiro exemplo de seleção natural em ação nas publicações de Darwin. Trata-se da descrição que Darwin fez sobre a sobrevivência diferenciada de duas raças de gado observadas em suas visitas a uma fazenda do Uruguai, em 1833, em meio à sua viagem a bordo do Beagle. A descrição aparece no seu *Journal of Researches*, cuja primeira edição é de 1839, e é acrescida, na segunda edição, de 1845, de um comentário que torna ainda mais manifesta, embora ainda não nomeada, a noção de seleção natural. Os autores ainda assinalam a retomada desse mesmo exemplo na obra *Variation of Animals and Plants under Domestication*, de 1868, acrescido de novo comentário no qual Darwin já utiliza expressamente o termo “seleção natural”.

Os editores agradecem a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, incluindo autores de artigos e árbitros, 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



A capa deste fascículo de *Filosofia e História da Biologia* contém retrato feito à mão de Emilio Joaquim da Silva Maia (1808-1859), médico e professor baiano, eleito membro titular da Academia Nacional de Medicina, em 1834, bem como do Instituto Literário da Bahia e da Sociedade Vellosiana, e um dos fundadores do Instituto Histórico Geográfico Brasileiro. Fonte:

<https://pt.wikipedia.org/>

Um modelo sistêmico das relações entre os conceitos de organismo, gene, genótipo, fenótipo e ambiente

Fernanda Aparecida Meglhioratti *

Lourdes Aparecida Della Justina #

Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade [℘]

Ana Maria de Andrade Caldeira ^δ

Resumo: O objetivo deste trabalho é propor um modelo representativo das relações entre conceitos centrais da epistemologia da biologia, entre eles, os conceitos de organismo, gene, genótipo, fenótipo e ambiente. Para tanto, apresenta-se uma retomada histórica desses conceitos, ao buscar uma superação de visões reducionistas que tradicionalmente se estabeleceram na Biologia e explicar como a noção do organismo se perdeu na história da Biologia, principalmente, com a ênfase na Biologia Molecular no decorrer do século XX. Ao final, é proposto um modelo sistêmico que articula os conceitos de gene, genótipo, ruídos do desenvolvimento, herança ambiental, ambiente e o próprio organismo como agente do desenvolvimento e participante das dinâmicas que influenciam os regimes seletivos, contribuindo para retomar a centralidade do conceito de organismo na discussão biológica.

Palavras-chave: epistemologia da biologia; gene; genótipo; fenótipo; organismo

* Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Rua Universitária, 2069, Jardim Universitário, Cascavel, PR. CEP: 85819-110. E-mail: meglhioratti@gmail.com

Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Rua Universitária, 2069, Jardim Universitário, Cascavel, PR. CEP: 85819-110. E-mail: lourdesjustina@gmail.com

℘ Universidade Estadual de Londrina. Rodovia Celso Garcia Cid, 445, Londrina, PR. CEP: 86051-990. E-mail: mariana.bologna@gmail.com

δ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Avenida Luís Edmundo Carrijo Coube, s/n, Vargem Limpa, Bauru, SP. CEP: 17033-360. E-mail: anacaldeira@fc.unesp.br

Systemic model of the relations between the concepts of organism, gene, genotype, phenotype and environment

Abstract: The aim of this work is to propose a representative model of the relations between central concepts of the epistemology of biology, among them, the concepts of organism, gene, genotype, phenotype and environment. In order to do so, we present a historical resumption of these concepts, seeking to overcome the reductionist views traditionally established in Biology and explain how the notion of the organism was lost in the history of biology, especially with the emphasis on Molecular Biology in the course of XX century. Finally, a systemic model is proposed that articulates the concepts of gene, genotype, developmental noise, environmental inheritance, environment and the organism itself as development agent and participant in the dynamics that influence the selective regimes, contributing to retake the centrality of the concept of the organism in the biological discussion.

Key-words: epistemology of biology; gene; genotype; phenotype; organism

1 INTRODUÇÃO

Em uma visão bastante difundida a partir da segunda metade do século XX, marcada pela molecularização das explicações biológicas, o organismo foi considerado como produto passivo da interação entre o genótipo – entendido como conjunto de genes – e seu ambiente (Lewontin, 2000, p. 17; El-Hani, 2002, p. 4). Como destaca Richard Lewontin, a visão tradicional da ciência, amparada em uma abordagem reducionista, criou uma imagem particular dos seres vivos e suas atividades:

Os seres vivos são vistos como sendo organismos determinados por fatores internos, ou seja, os genes. [...] O mundo fora de nós coloca certos problemas, que não criamos, mas que apenas experimentamos como objetos. Os problemas são: encontrar um cônjuge, encontrar alimento, vencer as competições com os rivais, adquirir uma grande parte dos recursos do mundo, e, se tivermos os tipos certos de genes, seremos capazes de resolver os problemas e deixar mais descendentes. Portanto, com essa visão, é realmente nossos genes que estão se propagando através de nós mesmos. (Lewontin, 2000, p. 17)

Para Lewontin, compreende-se o organismo como o desdobramento de características que já estavam presentes ou registradas em seu interior, ficando os organismos e suas capacidades de alterar seus ambientes à margem do conhecimento biológico. De acordo com

Kepa Ruiz-Mirazo e colaboradores (2000, p. 210), as pesquisas biológicas têm enfatizado tanto níveis hierárquicos mais restritos (por exemplo, a biologia molecular e a teoria evolutiva genecêntrica) como níveis mais globais (por exemplo, algumas partes da biologia evolucionária e da ecologia).

O organismo, em geral, não é entendido como um sistema do qual emergem propriedades e ações que impactam o ambiente e sua própria composição. Essa ausência do organismo nas explicações biológicas tem como consequência a configuração de dois extremos: um DNA-centrismo e uma visão ambiental estrita, sendo que, em ambos, o organismo caracteriza-se como um ente passivo, sujeito às ações de determinação interna e pressão externa. O DNA-centrismo é caracterizado por explicações biológicas que priorizam as informações presentes na sequência do DNA como determinantes das características dos seres vivos. Essa visão é apoiada por uma visão tradicional do conceito de gene; em específico, o conceito molecular clássico de gene (Santos & El-Hani, 2009). Em contraponto a um DNA-centrismo, percebe-se também uma visão ambiental estrita, na qual o ambiente é entendido como selecionador das histórias individuais e coletivas dos organismos. Nesse sentido, concorda-se com Lewontin (2002, pp. 57-61) ao destacar que a própria noção de ambiente precisa ser revista, já que ocorre uma confusão entre a afirmação de que existe um mundo físico externo a um organismo (que continuaria a existir mesmo na ausência de vida) e a afirmação incorreta de que existe ambiente sem organismo. Para o autor, o ambiente de cada organismo é formado pelas condições externas que são relevantes para ele, portanto, não existe ambiente sem organismo, uma vez que são os organismos que determinam quais fatores do ambiente externo são relevantes, alterando o mundo a sua volta e construindo constantemente o próprio ambiente (*ibid.*).

Essa dicotomia entre gene/DNA e ambiente (entendido de modo tradicional) não expressa os diferentes modos que os organismos se desenvolvem e nem a multiplicidade de fatores envolvidos na ontogenia e filogenia (Oyama, Griffiths & Gray, 2001, p. 2). Como afirmam Webster e Goodwin (1999, p. 495), o organismo é o “próprio objeto da pesquisa biológica: um objeto real, existindo em seu pró-

prio modo e explicado em seus próprios termos”. Todavia, estudos têm mostrado que o conceito de organismo, devido principalmente à dicotomia gene/DNA-ambiente, tem perdido seu papel na discussão biológica (Almeida & El-Hani, 2010; El-Hani, 2002; Feltz, 1995; Goodwin, 1994; Gutmann & Neumann-Held, 2000; Lewontin, 2002; Ruiz-Mirazo et al., 2000; Webster & Goodwin, 1999), passando a ser entendido apenas como ente passivo.

Uma forma de trazer o debate a respeito do organismo para o cerne da discussão biológica é compreendê-lo mediante uma perspectiva sistêmica do desenvolvimento, com ênfase na complexidade e multiplicidade de fatores envolvidos no desenvolvimento orgânico e no organismo como uma totalidade que age e transforma o seu ambiente. Nesse contexto, Oyama, Griffiths e Gray (2001, pp. 2-6) destacam alguns pressupostos para uma perspectiva sistêmica das explicações biológicas: determinação por múltiplas causas, estando todo traço ou característica configurado pela interação de recursos do desenvolvimento, sendo a dicotomia gene/ambiente apenas um dos recursos; significância de qualquer causa como contingente em relação ao restante do sistema; herança ampliada, considerando que um organismo herda uma ampla variedade de recursos que interage na construção do seu ciclo de vida; desenvolvimento entendido como construção, pois nenhum traço/característica ou representações de traço/característica são transmitidos nas gerações, ao invés disso, são construídos/reconstruídos no desenvolvimento; controle distribuído, nenhum dos interagentes específicos controla o desenvolvimento; evolução como construção, na qual não se entende que organismos ou populações são moldados pelo ambiente, mas que o sistema constituído pela interação entre organismos e seus ambientes muda ao longo do tempo.

Ao considerar os pressupostos destacados, este trabalho tem por objetivo apresentar um modelo sistêmico que articula os conceitos de gene, genótipo, ruídos do desenvolvimento, herança ambiental, ambiente e o organismo como agente do desenvolvimento e participante das dinâmicas que influenciam os regimes seletivos.

2 DA PROPOSIÇÃO DOS CONCEITOS DE GENE, GENÓTIPO E FENÓTIPO AO DESAPARECIMENTO DO ORGANISMO

Os conceitos de genótipo, gene e fenótipo foram propostos inicialmente por Wilhelm Ludwig Johannsen, em sua teoria genotípica em 1909, em uma tentativa de distinguir entre as características aparentes de um organismo e os elementos que são herdáveis na constituição do mesmo (Justina *et al.*, 2010, pp. 57-58). A partir de seus experimentos, Johannsen propôs novos termos e conceitos relacionados aos fatores que promovem a variação:

Por isso eu propus os termos “gene” e “genótipo” e mais alguns termos, como “fenótipo” e “biótipo”, a serem utilizados na ciência da genética. O “gene” é nada mais do que uma palavra muito aplicável, facilmente combinável com outras, e, portanto, pode ser útil como uma expressão para “fatores unitários”, “elementos” ou “alelomorfos” dos gametas, utilizadas por modernos pesquisadores mendelianos. O “genótipo” é a soma de todos os “genes”, em um gameta ou em um zigoto [...]. Todas as características de organismos, distinguíveis por inspeção direta da aparência ou por descrição dos métodos de medição, poderão ser caracterizadas como “fenótipo”. (Johannsen, 1911, pp. 132-133).

Johannsen não apresenta uma definição estrutural de gene, recomendando a utilização do termo como uma espécie de unidade de cálculo, que não corresponderia a uma estrutura morfológica. Consequentemente, o genótipo como conjunto de genes, também não estaria localizado em uma estrutura física particular. Por sua vez, a palavra fenótipo estaria relacionada às características aparentes de um organismo em todas as etapas de seu desenvolvimento sob a influência do ambiente. Segundo Nils Roll-Hansen (1978, pp. 277-278), a teoria genotípica de Johannsen inclui uma visão realista dos fatores hereditários, pois apesar de não estarem acessíveis à observação direta e nem concretizados em uma estrutura específica, o genótipo e os genes realmente existem como processos no organismo, agindo juntamente aos fatores ambientais e ao estado inicial do organismo na determinação do desenvolvimento.

Percebe-se na teoria genotípica de Johannsen a separação daquilo que é herdado (genótipo), correspondendo ao conjunto de processos

e reações que são transmissíveis de uma geração a outra, e os aspectos que são aparentes no organismo (fenótipo). Essa primeira distinção não leva ao abandono do organismo, uma vez que não delimita a herança a locais e partes específicas da célula ou do organismo, mas utiliza uma distinção instrumental entendendo a herança como aspectos e processos que permanecem e são herdados ao longo das gerações.

No início do século XX, ao mesmo tempo em que as ideias de Johannsen estavam sendo propostas, pesquisadores que defendiam uma herança particulada, buscavam associar os fatores mendelianos da herança ao movimento observado nos cromossomos. A teoria cromossômica da herança é corroborada pelos trabalhos de hereditariedade em drosófilas de Thomas Hunt Morgan e colaboradores, entre 1910 e 1915. Nesses trabalhos, além de estabelecer evidências para a hipótese cromossômica foram construídos os primeiros mapas indicando a localização e distância entre genes (Martins, 1998). Dessa forma, estabelece-se de maneira mais forte a relação entre genes (entendidos como fatores mendelianos de herança) e estruturas cromossômicas. O estabelecimento de um local para a herança, e a ideia associada de que esse local regula as características dos indivíduos, permitiu a passagem da visão da herança como algo processual e dinâmico para algo localizado, com o “controle” do desenvolvimento do organismo centralizado no material genético.

A busca por compreender a estrutura química do material hereditário se acentua por volta da metade do século XX, resultando na proposição do DNA como material genético e o estabelecimento de um modelo físico-químico para essa molécula em 1953. O modelo de dupla hélice do DNA ofereceu uma explicação para a estabilidade do gene ao longo das gerações, sendo ainda mais enfatizada a ideia de gene como unidade real e estrutural (Nascimento, 2003). Assim, estabelece-se o conceito de gene molecular clássico, no qual se entende o gene como uma unidade estrutural (um segmento da sequência de DNA) e funcional (correspondendo a um polipeptídeo ou RNA específico) (Santos & El-Hani, 2009). Essa ideia de gene passa a ser o dogma central da biologia molecular, entendendo que a informação genética segue da sequência de DNA que é transcrita para

o RNA e traduzida em polipeptídeos. Uma consequência desse modelo é que o controle do organismo passa a ser entendido como realizado por moléculas de DNA, o que configura um dos reducionismos que levou ao desaparecimento do conceito de organismo da maior parte do discurso biológico do século XX.

Associado ao DNA-centrismo, a teoria da evolução biológica forneceu uma compreensão de que o ambiente age selecionando variações genéticas na população. A maioria dos livros textos indica a evolução como “mudança na frequência de genes” (Griffiths & Gray, 2001, p. 195) ou “mudança ao longo do tempo nas proporções de organismos individuais que diferem em um ou mais traços” (Futuyama, 2009, p. 3), refletindo uma visão convencional da seleção natural e da herança. Essas definições trazem em suas formulações a ideia de que o ambiente seleciona os tipos de genes que estarão nas próximas gerações. Mesmo compreendendo que estas afirmações estão corretas, ao considerar que apenas o ambiente tem o papel de selecionar as características, o organismo novamente tem seu papel secundarizado em virtude de uma visão que descaracteriza tal organismo na constituição e agenciamento do ambiente.

Podem-se encontrar noções mais sistêmicas do conceito de evolução, por exemplo, a evolução entendida como “mudanças na forma e no comportamento dos organismos ao longo de gerações” ou como “mudança entre gerações de uma linhagem de populações” (Ridley, 2006, p. 28). Todavia, mesmo nessas noções, percebe-se que não existe uma explicação da ação do organismo como modificador do ambiente.

No contexto delineado, em que as ideias biológicas emergem da dicotomia gene/DNA e ambiente, têm-se as seguintes compreensões: 1) o gene corresponde a uma sequência de DNA que determina a expressão de proteínas que atuarão na expressão de determinadas características em ambientes específicos; 2) o genótipo corresponde ao conjunto de genes do organismo; 3) o fenótipo corresponde às características expressas no organismo, decorrentes da interação entre seu genótipo e o ambiente em que se encontra; 4) A evolução é entendida como um processo de seleção de traços ou características e não de organismos. Nesse panorama, não há uma explicação clara do organismo e sua ação no ambiente e não se inclui na explicação dos

fenótipos a multiplicidade de fatores, que não estão no DNA, mas que contribuem de forma decisiva para o desenvolvimento orgânico e para a modificação dos regimes seletivos constituídos pela dinâmica do sistema organismo-ambiente.

3 A ARTICULAÇÃO DOS CONCEITOS DE GENE, GENÓTIPO, FENÓTIPO, ORGANISMO E AMBIENTE

A predominância da visão DNA-cêntrica e ambiental começou a ser desafiada já na segunda metade do século XX (Keller, 2000). Os desafios foram colocados principalmente ao conceito de gene devido a uma maior compreensão da dinâmica celular, da expressão gênica e da identificação de processos que não permitem uma correlação direta entre uma sequência de DNA e um determinado polipeptídeo (Justina, Meglhioratti & Caldeira, 2012). Assim, configurou-se um entendimento mais complexo, no qual as formas dos organismos poderiam ser influenciadas, por exemplo, por fatores epigenéticos e alterações em mecanismos de regulação gênica. Para Sean Carroll (2008, p. 27), a compreensão de modos de regulação do desenvolvimento orgânico pode explicar alguns aspectos de alterações anatômicas ao longo da evolução que ocorreram mais por mudanças na regulação gênica do que por modificações nas sequências de proteínas.

No cerne da crise do conceito de gene – que teve o conceito molecular clássico de gene desafiado (Joaquim & El-Hani, 2010) – e na compreensão de que a teoria da evolução deve integrar as teorias do desenvolvimento (Ceschim, Oliveira & Caldeira, 2016) – ocorreu uma preocupação em se recuperar o organismo como unidade autônoma que age em seu ambiente, entendendo as interações internas de maneira sistêmica, sendo estas dependentes de uma multiplicidade de fatores, ultrapassando a ideia de que a hereditariedade está centrada no DNA. Nesse sentido, Griffiths e Gray (2001, p. 195) argumentam que, em uma perspectiva sistêmica do desenvolvimento, o DNA não possui supremacia em relação a outros recursos do desenvolvimento, sendo o conceito de *herança biológica* entendido como todo recurso que permanece em sucessivas gerações e que é parte da explicação do porquê cada geração se assemelhar à anterior. Nesse contexto, Eva Jablonka (2001) destaca a existência de diferentes sistemas de trans-

missão de herança, entendendo como transmissão “todo o processo que leva à regeneração de algum tipo de estado organizado ao longo das gerações” (Jablonka, 2001, p. 100). Isto inclui a transferência direta de recursos bem como as atividades que levam à reconstrução de um fenótipo ancestral.

O organismo não herda todas as características ou traços fenotípicos prontos ou codificados em uma molécula do DNA. Os traços ou características que um organismo exhibe são construídos e/ou reconstruídos ao longo do desenvolvimento orgânico pela interação de uma multiplicidade de fatores. Os elementos e redes de interações – herdados ao longo das gerações e que explicam a semelhança de forma em relação às gerações anteriores – presentes na célula ovo funcionam como indicativos do desenvolvimento para o próximo momento. Como apontam Susan Oyama, Paul Griffiths e Russel Gray, “o caminho pelo qual um organismo se desenvolve funciona como um recurso para seu próprio desenvolvimento futuro” (Oyama, Griffiths & Gray, 2001, p. 5).

Apesar dos indicativos de desenvolvimento apresentarem certa estabilidade, as características expressas pelo organismo ao longo de sua vida estão presentes na célula ovo apenas como potencialidade, necessitando ser construída e/ou reconstruída durante a vida de um organismo. Para Jablonka (2001), os diferentes sistemas de herança e os ciclos de retroalimentação formados entre as atividades dos organismos e seu ambiente ecológico e social, frequentemente, criam condições para a reconstrução de um fenótipo ancestral nas gerações descendentes.

Os recursos herdados, constituindo-se como indicativos do desenvolvimento, podem ser de diferentes tipos, tais como: sequências de DNA; estruturas celulares que são usadas como guia ou molde para a construção de estruturas similares; marcas da cromatina que afetam a expressão gênica (Jablonka, 2001; Jablonka & Lamb, 2005). O conjunto desses indicativos do desenvolvimento internos ao organismo e que permitem a construção do mesmo em caminhos em que ele se assemelhe às gerações anteriores é aqui entendido como o genótipo de um organismo. Desse modo, supera-se uma visão tradicional do genótipo como conjunto de DNA, ao reconhecer a presença de uma diversidade de informações no interior do organismo, sendo

essas informações estreitamente relacionadas com a interação do organismo em um dado ambiente e com a influência do ambiente no desenvolvimento (Taylor & Lewontin, 2017).

Além de uma herança genotípica, o organismo tem uma herança ambiental (ecológica e/ou social). Como destaca Jablonka (2001, p. 113), os organismos são ativos e constroem seus ambientes e, portanto, também modificam o regime seletivo no qual eles vivem. Por meio de suas atividades e comportamentos, os organismos constroem os nichos ecológicos que ocupam, possibilitando que as condições em que eles vivem possam ser regeneradas e reexperenciadas pelos descendentes. Nesse contexto, a compreensão de que os organismos constroem seus nichos implica que os organismos não só moldam a natureza do seu mundo, mas determinam, em parte, a quais pressões seletivas eles e seus descendentes serão expostos (Laland, Odling-Smee & Feldman, 2001, p. 124).

Alguns organismos aprendem um determinado comportamento a partir da interação com seu grupo, constituindo, portanto, elementos de um sistema de herança que emerge do ambiente no qual o organismo vive. Nesse sentido, cabe destacar que as ações do organismo sempre interferem no ambiente que será herdado pelas próximas gerações. Os organismos, como agentes não só interferem como modificam o ambiente que será apresentado para as novas gerações. Assim, define-se aqui a “herança ambiental” como os aspectos do ambiente que permitem a produção de determinados comportamentos e/ou modos de vida que se mantêm ao longo das gerações.

Apesar de herdar aspectos internos e, de algum modo, o nicho ecológico de seus ancestrais, o organismo, a partir de suas ações e da interação com seu entorno, modifica o meio externo e restringe e interfere em seu ambiente interno (interações moleculares, celulares e/ou tissulares) por uma variedade de caminhos, por exemplo, pelo tipo de alimentação. Assim, por meio de uma visão sistêmica, o organismo pode ser concebido como unidade autônoma e com capacidade de agência, uma vez que funciona como um sistema integrado que modifica seu entorno e cujas ações podem interferir no seu próprio desenvolvimento (Etxeberria & Moreno, 2007, pp. 30-31). É importante destacar que a autonomia do organismo é relativa, já que os organismos estão integrados em níveis superiores de organização, tais

como populações, comunidades e ecossistemas, sendo a inserção nesses níveis importante para a manutenção do próprio organismo. Assim, “os organismos podem ser concebidos como unidades autônomas coletivamente organizadas, inseridos em processos ecológicos e evolutivos que são fundamentais para a sua manutenção” (Meglhioratti, El-Hani & Caldeira, 2012, p. 11). Essa conceituação de organismo, centrado em sua agência, possibilita recolocar o organismo como elemento central na dinâmica dos fenômenos biológicos.

Discutiu-se, até o momento, aquilo que o organismo herda e que lhe possibilita regenerar aspectos das gerações ancestrais, o que se chamou de herança genotípica e herança ambiental. Também se destacou que a ação do organismo interfere sobremaneira não apenas no seu ambiente como no seu próprio desenvolvimento. Para completar esse quadro, é preciso ressaltar quais aspectos não constituem uma “herança”, mas que estão presentes e interferem no desenvolvimento. Os aspectos que não têm uma estabilidade e duração, configurando-se como mais aleatórios no desenvolvimento, são chamados por Richard Lewontin (2002, p. 43) de “ruídos do desenvolvimento”. Além disso, o organismo interage com o seu entorno, estabelecendo uma relação tanto com o ambiente que foi herdado das gerações anteriores como com fatores mais aleatórios que compõe o ambiente em determinado momento.

Os elementos hereditários, os ruídos do desenvolvimento (elementos aleatórios que são transmitidos sem se configurar em uma rede estável de relações ao longo das gerações), o momento em que o organismo se encontra em sua história de vida e a interação do organismo em um determinado ambiente possibilitará a constituição de um determinado fenótipo. Portanto, o “fenótipo”, ou seja, as características ou traços aparentes de um organismo em determinado momento do desenvolvimento, é fruto das interações entre herança genotípica, ruídos do desenvolvimento, herança ambiental, aspectos aleatórios do ambiente e ação do organismo no seu meio. Cabe destacar que novidades de traços fenotípicos ao longo da evolução podem aparecer devido à complexa interação entre organismos e seus ambientes. Nesse contexto, como destacam Leandro Lofeu e Tiana Kohlsdorf (2015, p. 12), o ambiente não é um mero “agente seletor, que atua na

evolução adaptativa eliminando ou fixando fenótipos”, mas funciona como um dos elementos indutores da variação fenotípica.

Percebe-se que se definiu genótipo e fenótipo aqui a partir de uma perspectiva sistêmica do desenvolvimento orgânico. Cabe agora perguntar qual o papel dos genes no quadro teórico construído. Primeiro, é preciso retomar a ideia defendida por Paul Griffiths e Russel Gray (2001, p. 5), na qual o organismo não recebe traços prontos ou codificados como herança, isto é, o organismo tem que reconstruir traços pela interação de múltiplos fatores. Desse modo, a informação para essa construção não está numa molécula específica como o DNA, mas numa rede de relações que é construída a partir de indicativos de desenvolvimento, espalhados por toda a célula ovo que dá origem a um determinado organismo, combinado com fatores aleatórios e pela interação com seu ambiente. Portanto, uma definição de gene, em uma perspectiva sistêmica, não pode estar centrada no DNA como tendo papel único ou central no desenvolvimento do organismo. Assim, adotou-se, no quadro teórico desenvolvido, a percepção de gene molecular processual apresentado por Eva Neumann-Held (2001) e Paul Griffiths e Eva Neumann-Held (1999).

Neumann-Held (2001) propõe um conceito de gene que enfatiza o processo envolvido para a produção de determinados polipeptídeos na célula. Nesse contexto, ao invés de enfatizar o papel do DNA na produção de polipeptídeos particulares, destaca o modo pelo qual a célula (no caso dos procariontes) e o núcleo celular (no caso dos eucariontes) utilizam sequências de DNA em caminhos específicos para a produção de polipeptídeos. Desse modo, o papel regulador está na célula como um todo, ou em níveis superiores da organização biológica, que utiliza moléculas de DNA e RNA como partes de um processo que envolve uma multiplicidade de elementos. O argumento utilizado é o de que a regulação de produção de polipeptídeos na célula necessita muito mais do que apenas sequências de DNA. Isso pode ser evidenciado nos casos “em que a mesma sequência de DNA é parte de muitos diferentes processos de expressão, levando a diferentes polipeptídeos” (Neumann-Held, 2001, p. 72).

Neumann-Held (2001, p. 74) estabelece um conceito de gene molecular processual que leva em consideração a distinção entre DNA e gene, nesta definição o gene pode ser entendido como: um processo

(curso de eventos) que liga DNA e todas as outras entidades relevantes que não estão no DNA na produção de um polipeptídeo particular. Esse conceito de gene é relacional e sempre inclui interações entre o DNA e seu ambiente (desenvolvimento) (Neumann-Held, 2001, p. 74). O entendimento de gene como processo deixa claro que os genes não são herdados de maneira acabada de uma geração a outra, mas reconstruídos ao longo do desenvolvimento do organismo por meio dos indicativos de desenvolvimento presentes no zigoto e de uma cadeia de eventos, no qual o sistema organismo-ambiente se desenvolve. Nesse sentido, pode-se dizer que os genes, por exemplo, na célula ovo inicial que origina um organismo multicelular, existem apenas como potencialidades, sendo construídos em momentos específicos do desenvolvimento. Esta explicação deve, necessariamente, incluir a emergência de características no nível do organismo.

Ao adotar o organismo como agente evolutivo, assim como já considerado por autores como Ernst Mayr (2005) e Richard Lewontin (2002), compreende-se seu papel como integrante do sistema de desenvolvimento, restringindo e influenciando fenômenos que ocorrem em níveis hierárquicos internos (tais como a expressão gênica) bem como atuando na produção de novas características emergentes que constituirão níveis hierárquicos superiores ao indivíduo (por exemplo, na constituição dos ecossistemas).

4 UM MODELO SISTÊMICO PARA A ARTICULAÇÃO DOS CONCEITOS DE GENE, GENÓTIPO, FENÓTIPO, ORGANISMO E AMBIENTE

Neste artigo propõe-se a articulação dos conceitos de gene, genótipo, ruídos do desenvolvimento, herança ambiental, aspectos aleatórios do ambiente, organismo e fenótipo mediante um modelo representativo da interação organismo-ambiente em um dado momento ecológico (Fig. 1) e da relação população-ambiente ao longo do tempo (Fig. 2). Ressalta-se que a função dos modelos dentro da biologia teórica é dinâmica e não estática (Laubichler & Müller, 2007) e pode contribuir para a elaboração de redes conceituais.

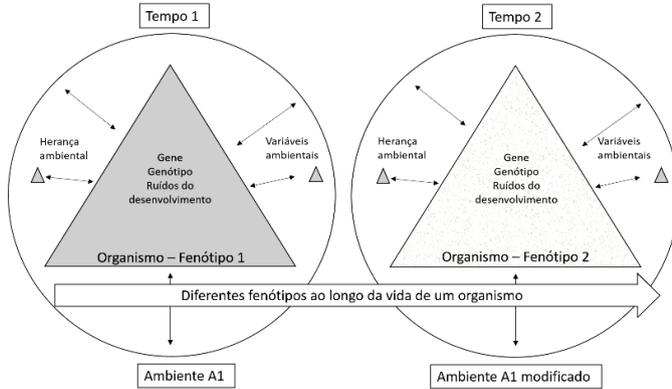


Fig. 1. Modelo Sistêmico de Processos Biológicos Organismo-Ambiente. Explicita a sucessão de fenótipos ao longo do desenvolvimento dos organismos, fruto das interações entre herança genotípica, ruídos do desenvolvimento, herança ambiental, aspectos aleatórios do ambiente e ação do organismo sobre seu meio. Os triângulos representam organismos em interação.

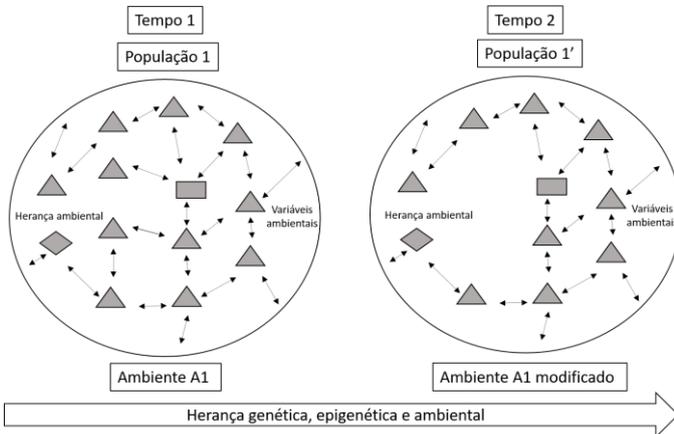


Fig. 2. População-Ambiente. Evidencia como as gerações descendentes de uma população herdam aspectos genéticos, epigenéticos e ambientais ao mesmo tempo em que sofrem influências de aspectos aleatórios do ambiente. Os triângulos constituem uma população de organismos de uma determinada espécie. O losango e retângulo representam organismos de outras espécies.

A concepção de modelo adotada segue a perspectiva apresentada por Sabina Leonelli (2007), no qual se entende que é possível especificar as relações entre os componentes (comportamento, existência e estrutura) das entidades e dos processos, contribuindo o modelo para mediar os aspectos teóricos e os fenômenos a serem compreendidos.

O modelo apresentado está configurado pela articulação das Figuras 1 e 2 e busca representar estruturas e processos biológicos de modo a superar explicações biológicas fragmentadas. A Figura 1 explicita a relação do organismo com o seu ambiente em um período curto de tempo e a Figura 2 evidencia alguns resultados das interações entre os organismos e seus ambientes para as gerações seguintes. O modelo utiliza os seguintes conceitos:

- 1) Gene: processo (curso de eventos) que liga DNA e todos as outras entidades relevantes que não estão no DNA na produção de um polipeptídeo particular (Neumann-Held, 2001, p. 74).
- 2) Genótipo: conjunto de indicativos do desenvolvimento, internos ao organismo, que permitem a construção do mesmo em caminhos em que ele se assemelhe às gerações anteriores.
- 3) Ruídos do desenvolvimento: aspectos aleatórios do desenvolvimento orgânico (Lewontin, 2002, p. 43).
- 4) Organismo: unidade autônoma e agencial, inserida em processos ecológicos e evolutivos que são fundamentais para a sua manutenção (Etxeberria & Moreno, 2007, p. 27).
- 5) Variáveis ambientais: aspectos aleatórios do ambiente que podem ser relevantes ao organismo em determinados momentos do seu desenvolvimento.
- 6) Herança ambiental: aspectos do ambiente (físico, químico e interações com outros seres vivos) que permitem a produção de determinados comportamentos e/ ou modos de vida que se mantêm ao longo das gerações.
- 7) Fenótipo: conjunto de características aparentes de um organismo em determinado momento do desenvolvimento, fruto das interações entre herança genotípica, ruídos do desenvolvimento, herança ambiental, aspectos aleatórios do ambiente e ação do organismo sobre seu meio.

Na Figura 1, o primeiro círculo apresenta o organismo de fenótipo 1 (triângulo maior) interagindo no ambiente 1 no tempo 1. O círculo representa o ambiente do organismo, ou seja, fatores que são relevantes para o seu desenvolvimento e suas interações ecológicas, bem como o espaço que já apresenta modificações produzidas por gerações anteriores. Nesse ambiente estão presentes tanto fatores bióticos (interação com outros seres vivos, representados pelos triângulos menores) como fatores abióticos, tais como clima, umidade, entre outros. O ambiente do organismo pode ser entendido tanto como os aspectos que constituem sua herança ambiental – e que permitem ao organismo reconstruir características e comportamentos que estiveram presentes em seus ancestrais – como por fatores aleatórios que apesar de não fazerem parte da herança ambiental recebida são utilizados pelo organismo para sua sobrevivência e desenvolvimento. Ainda na Figura 1 é possível perceber que as características do desenvolvimento orgânico e a emergência de determinadas propriedades orgânicas estão relacionadas tanto com a constituição interna do organismo como pela interação do organismo com seu ambiente.

Na Figura 1, contudo, nota-se que o organismo não é fruto apenas da interação entre genótipo, ruídos do desenvolvimento, herança ambiental e variáveis ambientais. As características que emergem no nível orgânico fazem com que o organismo funcione como uma unidade autônoma e agencial, transformando o ambiente de modo direcionado. Desse modo, as ações do organismo também influenciarão sua sobrevivência futura, o seu desenvolvimento e seu fenótipo. As interações que ocorrem no sistema organismo-ambiente são representadas por setas bidirecionais, indicando que o organismo não apenas é influenciado pelo ambiente, mas também reconstrói seu ambiente.

O segundo círculo na Figura 1 apresenta as consequências das interações ocorridas no momento 1 e as interações que ocorrem no tempo 2, no qual o organismo apresenta um novo fenótipo. As modificações que ocorrem no decurso da vida de um organismo são fruto das expressões de diferentes genes processuais, dos fatores aleatórios do desenvolvimento, da emergência de características dos organismos, das interações que o organismo realiza com seu ambiente

e de fatores aleatórios desse ambiente. Desse modo, no segundo círculo vemos um organismo com características um pouco diferentes do primeiro momento (fenótipo 2). As modificações do organismo também alteram sua relação com o ambiente, modificando o sistema organismo-ambiente. As modificações geradas funcionam como restrições das potencialidades do próprio organismo, contudo, não se restringem apenas ao tempo de vida do organismo, mas, também, funcionam como uma herança ambiental para as próximas gerações de uma população.

Em uma população as ações e transformações no ambiente produzidas pelos diferentes indivíduos afetam suas futuras linhagens. Nesse sentido, a Figura 2 evidencia a população de organismos de uma mesma espécie (triângulos – população 1) interagindo entre si, com organismos de outras espécies (losangos e quadrados) e com fatores físico-químicos em um ambiente 1. Nesse primeiro momento, as relações entre genótipos, organismos e ambiente, conjuntamente aos fatores aleatórios, acabam por modificar toda a dinâmica entre os mesmos. Essas modificações são transmitidas sistemicamente para as próximas gerações. Assim, a contingência configura-se como parte do processo de desenvolvimento e evolução dos organismos. Na Figura 2, o ambiente no qual a população 1' está estabelecida apresenta aspectos que foram modificados pelos organismos da população 1, ou seja, o ambiente é resultado da ação, também, dos organismos, que podem modificar os regimes seletivos das próximas gerações (Lewontin, 2002, p. 60).

Esse modelo dos fenômenos biológicos está em parte centrado no conceito de organismo (Figura 1) e como esse se articula aos conceitos de gene, genótipo, fenótipo e ambiente. Entende-se que esses conceitos estão situados em uma vasta rede de conhecimentos e não são isolados. Assim, para compreender esses conceitos em uma abordagem que considera as discussões atuais é preciso conceber o organismo como um sistema autônomo com agência e que articula processos que acontecem em diferentes níveis hierárquicos (internos e externos ao organismo). Contudo, é importante também diferenciar os processos que ocorrem em um período curto de tempo (tempo de vida de um organismo) daqueles que acontecem em um período longo que ultrapassa o tempo de vida de organismos individuais.

Assim, no caso da Figura 2, representa-se como elementos genéticos, epigenéticos e ambientais são herdados por linhagens de organismos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exclusão do organismo e do seu desenvolvimento do conhecimento biológico impossibilita a compreensão do modo como a relação entre genótipo, organismo e ambiente permite a configuração de diferentes fenótipos. Uma compreensão sistêmica dessas relações esbarra em dificuldades epistemológicas ao entendimento dos fenômenos biológicos, tais como o DNA-centrismo e a visão do ambiente independente do organismo. A primeira dificuldade está associada à compreensão de que a ontogenia se configura como um desdobramento de formas determinadas pelos genes, enquanto sequências de DNA. A segunda dificuldade está relacionada a uma visão ambiental estrita, no qual o ambiente é tratado apenas como elemento selecionador de diferentes fenótipos (pré-programados por informações contidas no DNA). Embora essas ideias norteiem pesquisas científicas e mesmo o conhecimento apresentado no âmbito da divulgação científica, há a necessidade de uma expansão, uma vez que a relação entre gene, genótipo, organismo e ambiente é de interdependência e mais complexa.

Na perspectiva da biologia sistêmica, e considerando o conceito de gene molecular processual, o genótipo é flexível em seu desenvolvimento, permitindo fenótipos morfológicos e comportamentais diferentes. O fenótipo, por sua vez, depende das relações entre o organismo ao longo do seu desenvolvimento e seu meio interno e externo. Há, portanto, uma sucessão de fenótipos ao longo da vida do organismo, em que o fenótipo atual resulta da interação do fenótipo anterior, o meio em que o organismo vive e as ações do organismo nesse meio. Assim, a representação da complexa relação entre genótipo e fenótipo em um determinado momento do desenvolvimento do organismo, proposta no presente artigo, pode ser um recurso útil para a discussão conceitual em biologia. Também em termos de herança ao longo das linhagens de organismos, o modelo proposto contribui para o entendimento de que a herança não se restringe ao DNA, incluindo processos moleculares bem como uma herança ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Ana Maria Rocha de; EL-HANI, Charbel Niño. Um exame histórico-filosófico da biologia evolutiva do desenvolvimento. *Scientia Studia*, **8** (1): 9-40, 2010.
- CARROL, Sean B. Evo-Devo and an expanding evolutionary synthesis: a genetic theory of morphological evolution. *Cell*, **134** (1): 25-36, 2008.
- CESCHIM, Beatriz; OLIVEIRA, Thais Benetti de; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Teoria Sintética e Síntese Estendida: uma discussão epistemológica sobre articulações e afastamentos entre essas teorias. *Filosofia e História da Biologia*, **11** (1): 1-29, 2016.
- EL-HANI, Charbel Niño. Uma ciência da organização viva: organicismo, emergentismo e ensino de biologia. Pp. 199-242, in: SILVA FILHO, W. et al. (Orgs.). *Epistemologia e ensino de ciências*. Salvador: Arcádia, 2002.
- ETXEBERRIA, Arantza; MORENO, Álvaro. La idea de autonomía em biologia. *Logos. Anales del Seminario de Metafísica*, **40**: 21-37, 2007.
- FELTZ, Bernard. Le réductionnisme em biologie: approches historique et épistemologique. *Revue Philosophique de Louvain*, **93**: 9-32, 1995.
- FUTUYMA, Douglas Joel. *Evolution*. 2 ed. Massachussets: Sinauer Associates, 2009.
- GOODWIN, Brian. *How the leopard changed its spots: the evolution of complexity*. New York: Touchstone, 1994.
- GRIFFITHS, Paul E.; GRAY, Russel D. Darwinism and developmental systems. Pp. 195-218, in: OYAMA, Susan; GRIFFITHS, Paul E.; GRAY, Russel D. (eds.). *Cycles of contingency: developmental systems and evolution*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2001.
- GRIFFITHS, Paul E.; NEUMANN-HELD, Eva M. The many faces of the gene. *BioScience*, **49** (8): 656-662, 1999.
- GUTMANN, Mathias; NEUMANN-HELD, Eva M. The theory of organism and the culturalist foundation of biology. *Theory in Biosciences*, **119** (3-4): 276-317, 2000.
- JABLONKA, Eva. The systems of inheritance. Pp. 99-116, in: OYAMA, Susan; GRIFFITHS, Paul E.; GRAY, Russel D. (eds.).

- Cycles of contingency: developmental systems and evolution.* Cambridge, MA: The MIT Press, 2001.
- JABLONKA, Eva; LAMB, Marion. *Evolution in four dimensions: genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in history of life.* Cambridge, MA: The MIT Press, 2005.
- JOAQUIM, Leyla Mariane; EL-HANI, Charbel Niño. A genética em transformação: crise e revisão do conceito de gene. *Scientiæ Studia*, **8** (1): 93-128, 2010.
- JOHANNSEN, Wilhelm Ludwig. The genotype conception of heredity. *The American Naturalist*, **45** (531): 129-159, 1911.
- JUSTINA, Lourdes Aparecida Della; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida Meglhioratti; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. A (re)construção de conceitos biológicos na formação inicial de professores e proposição de um modelo explicativo para a relação genótipo e fenótipo. *Revista Ensaio*, **14** (3): 65-84, 2012.
- JUSTINA, Lourdes Aparecida Della; CALUZI, João José; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. A herança genotípica proposta por Wilhelm Ludwig Johannsen. *Filosofia e História da Biologia*, **5** (1): 55-77, 2010.
- KELLER, Evelyn Fox. *The century of the gene.* Cambridge: Harvard University Press, 2000.
- LALAND, Kevin N.; ODLING-SMEE, F. John; FELDMAN, Marcus W. Niche Construction, ecological inheritance and cycles of contingency in evolution. Pp. 117-126, *in*: OYAMA, Susan; GRIFFITHS, Paul E.; GRAY, Russel D. *Cycles of Contingency: developmental systems and evolution.* Cambridge, MA: The MIT Press, 2001.
- LAUBICHLER, Manfred D.; MÜLLER, Gerd B. Models in theoretical biology. Pp. 3-10, *in*: LAUBICHLER, Manfred D.; MÜLLER, Gerd B. (eds.). *Modeling Biology: structures, behavior, evolution.* Cambridge, MA: The MIT Press, 2007.
- LEONELLI, Sabina. What is in a model? Combining Theoretical and material models to develop intelligible theories. Pp. 16-35, *in*: LAUBICHLER, Manfred D.; MÜLLER, Gerd B. (eds.). *Modeling Biology: structures, behavior, evolution.* Cambridge, MA: The MIT Press, 2007.

- LEWONTIN, Richard C. *Biologia como ideologia: a doutrina do DNA*.
Ribeirão Preto: FUNPEC-RP, 2000.
- . *A tripla hélice: gene, organismo e ambiente*. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.
- LOFEU, Leandro; KOHLSDORF, Tiana. Mais que seleção: o papel do ambiente na origem e evolução da diversidade fenotípica. *Genética na Escola*, **10** (1): 11-19, 2015.
- MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira Martins. Thomas Hunt Morgan e a teoria cromossômica da herança: de crítico a defensor. *Episteme*, **3** (6): 100-126, 1998.
- MAYR, Ernst. *Biologia, ciência única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica*. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.
- MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida; EL-HANI, Charbel Niño; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. O conceito de organismo em uma abordagem hierárquica e sistêmica da biologia. *Revista da Biologia*, **9** (2): 7-11, 2012.
- NASCIMENTO, Maurino Loureiro. *O desencantamento do dom científico: a prevalência da “metáfora do programa genético” no Projeto Genoma Humano e o contexto histórico-social da industrialização das biociências*. Rio de Janeiro, 2003. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- NEUMANN-HELD, Eva M. Let’s talk about genes: the process molecular gene concept and its context. Pp. 69-85, *in*: OYAMA, Susan; GRIFFITHS, Paul E.; GRAY, Russel D. (eds.). *Cycles of contingency: developmental systems and evolution*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2001.
- OYAMA, Susan; GRIFFITHS Paul E.; GRAY, Russel D. Introduction: what is developmental systems theory? Pp. 1-11, *in*: OYAMA, Susan; GRIFFITHS Paul. E.; GRAY, Russel D. (eds.). *Cycles of contingency: developmental systems and evolution*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2001.
- RIDLEY, Mark. *Evolução*. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- ROLL-HANSEN, Nils. The genotype theory of Wilhelm Johannsen and its relation to plant breeding and the study of evolution. *Centaureus*, **22** (3): 201-235, 1978.

- RUIZ-MIRAZO, Kepa; ETXEBERRIA, Arantza; MORENO, Alvaro; IBÁÑEZ, Jesús. Organisms and their place in biology. *Theory in biosciences*, **119** (3): 209- 233, 2000.
- SANTOS, Vanessa Carvalho dos; EL-HANI, Charbel Niño. Idéias sobre genes em livros didáticos de biologia do ensino médio publicados no Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, **9** (1): 1-23, 2009.
- TAYLOR, Peter; LEWONTIN, Richard. The genotype/phenotype distinction. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2017. Disponível em: <<https://seop.illc.uva.nl/entries/genotype-phenotype/#SettScenDiffKindMeanGenoPhen>>. Acesso em: 20 junho 2017.
- WEBSTER, Gerry; GOODWIN, Brian C. A structuralist approach to morphology. *Rivista di Biologia*, **92**: 495-498, 1999.

Data de submissão: 22/02/2017

Aprovado para publicação: 02/06/2017

Emilio Joaquim da Silva Maia (1808-1859) e o seu ensaio sobre “Geographia Zoológica”

Francisco José de Figueiredo *

Bruno Araujo Absolon #

Valéria Gallo ^δ

Resumo: Emilio Joaquim da Silva Maia foi um naturalista dos primórdios do Museu Nacional. Publicou estudos de medicina, botânica e zoologia, sendo o autor dos primeiros trabalhos sobre beija-flores feitos por um pesquisador brasileiro. A sua erudição e o engajamento com a institucionalização das ciências naturais no Brasil levaram-no a desempenhar papel ativo na criação de sociedades e periódicos científicos. O presente trabalho é introduzido com uma apresentação panorâmica da produção científico-literária de Silva Maia, seguindo-se um destaque ao seu papel na revista *O Guanabara* e na criação da Sociedade Vellosiana, a qual abriu caminho para o primeiro periódico brasileiro dedicado à História Natural, os *Archivos do Museu Nacional*. Dado esse contexto mais amplo da produção e interesses de Silva Maia, o trabalho objetiva discutir em maior detalhe as suas ideias biogeográficas expostas em artigo de 1853 com o título “Algumas ideias sobre Geographia Zoológica”. Nesse estudo, Silva Maia utilizou exemplos da fauna brasileira para elucidar questões biogeográficas e caracterizar a região Neotropical. A análise aqui realizada mostra que o ensaio dialoga com conceitos correntes

* Laboratório de Ictiologia, Departamento de Zoologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, CEP 20550-013, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: ffig2017@gmail.com

Laboratório de Sistemática e Biogeografia, Departamento de Zoologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, PHLC, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, CEP 20550-013, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: absolonbruno@gmail.com

^δ Laboratório de Sistemática e Biogeografia, Departamento de Zoologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, PHLC, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, CEP 20550-013, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: gallo@uerj.br

em período pré-darwinista, sob a influência de Cuvier, Augustin De Candolle, Buffon e, especialmente, Étienne Geoffroy Saint-Hilaire.

Palavras-chave: Silva Maia, Emilio Joaquim da; biografia; Geographia Zoológica; Museu Nacional

Emilio Joaquim da Silva Maia (1808-1859) and his essay on “Geographia Zoológica”

Abstract: Emilio Joaquim da Silva Maia was a naturalist from the beginnings of the National Museum. He published studies in medicine, botany and zoology, and was the author of the first works on hummingbirds made by a Brazilian researcher. His erudition and commitment to the institutionalization of the natural sciences in Brazil led him to play an active role in the creation of scientific societies and journals. The present work presents a panoramic overview of the scientific-literary production of Silva Maia. It follows a more detailed description of his contribution to the journal *O Guanabara* and for the creation of the Sociedade Vellosiana (Vellosian Society), which paved the way for the first Brazilian journal dedicated to Natural History, entitled *Archivos do Museu Nacional* (Archives of the National Museum). Given this broader context of Silva Maia's production and interests, the paper aims to discuss in more detail his biogeographic ideas exposed in an article from 1853 entitled “Some Ideas on Zoological Geography”. In this study, Silva Maia used examples of Brazilian fauna to elucidate biogeographic issues and to characterize the Neotropical region. The analysis here shows that the essay dialogues with prevailing concepts in the pre-Darwinian period under the influence of Cuvier, Augustin De Candolle, Buffon, and especially Étienne Geoffroy Saint-Hilaire.

Key-words: Silva Maia, Emilio Joaquim da; biography; Geographia Zoológica; Museu Nacional

1 INTRODUÇÃO

Emilio Joaquim da Silva Maia (1808-1859) nasceu em Salvador, no ano da chegada da família real portuguesa ao Brasil e um ano antes do nascimento de Charles Darwin (1809-1882) (Macedo, 1876). Morreu em 1859, sem ter tido a oportunidade de ler *A origem das Espécies*, que acabava de ser publicada e usufruir da revolução científica nas ciências naturais que estaria por vir. Era filho de Joaquim José da Silva Maia, autor da obra póstuma *Memórias históricas e filosóficas sobre o Brasil por Joaquim José da Silva Maia, antigo negociante matriculado na praça da Bahia* (Silva, 1870, 1926). Foi condecorado Cavaleiro da Ordem de

Cristo e membro da Ordem portuguesa da Conceição de Villa Viçosa (Garnier, 1860). Vivenciou a Revolução de Pernambuco (1817) e o período que sucedeu à Independência do Brasil. emitiu opiniões a respeito e pôde também conviver e trocar ideias com grandes naturalistas que se aventuraram pelo Brasil, após a chegada da comitiva da arquiduquesa Leopoldina de Habsburgo.

Segundo Macedo, por motivos políticos e econômicos, em 1823, a família mudou-se para o Maranhão e, logo depois, partiu para a cidade do Porto, em Portugal. Emilio Joaquim ingressou na Universidade de Coimbra, na qual obteve o título de bacharel em Filosofia Natural, em 01 de janeiro de 1824. Nesse período, atuou na belicosa militância política da época, e regressou ao Brasil em 1829 (Macedo, 1876). Seguindo novamente à Europa, em 1833, obteve novo título, agora de doutor em Medicina, pela Universidade de Paris, com a Tese *Essai sur le dangers de l'allaitement par les nourrices* (Ensaio sobre os perigos da amamentação por enfermeiras) (Blake, 1893; Silva, 1870, 1926).

Logo em 1834, foi admitido como membro titular da Academia de Medicina do Rio de Janeiro. Desde 1838, foi professor catedrático do Imperial Colégio Pedro II, onde também atuava como médico. Os alunos do Colégio Pedro II pertenciam à elite econômica e intelectual da época.

Em 1842, Silva Maia foi nomeado o primeiro diretor da seção de Anatomia Comparada e Zoologia do Museu Nacional, que ainda se localizava no Campo da Aclamação (atual Praça da República ou Campo de Santana). Ocupou o cargo até sua morte, em 1859 (Mello Leitão, 1937; Feio, 1960). Foi também vereador, além de redator da Imperial Academia de Medicina, membro e sócio fundador do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, integrante da Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional e, durante muito tempo, redator-chefe da eclética revista *Minerva Brasiliense* (Garnier, 1860).

Em 1850, acumulava o cargo de secretário do Museu Nacional. Na época, a instituição contava com sete salões no pavimento superior (uma sala funcionava como secretaria e biblioteca) e oito salas e salões no pavimento inferior. No pavimento superior, dois salões pertenciam à seção de Mineralogia, dirigida por Frederico Burlamaque; quatro salões correspondiam à seção de Zoologia e Anatomia Comparada, a cargo de Silva Maia; e uma à seção de

Arqueologia e Numismática, sob os cuidados de Araújo Porto Alegre. No térreo, ficavam duas salas do setor de Botânica, a cargo de Ludwig Riedel, com o primeiro herbário do Brasil, em associação com estantes e depósito de material dos laboratórios de química e física. Esses laboratórios ficavam nos fundos do Museu, em casa anexa, construída em 1849. Uma parte inacabada do museu abrigava o improvisado Conservatório de Música e recebia os encontros dos membros da sociedade auxiliadora (Brazil, 1875).

Silva Maia foi membro efetivo e honorário da Imperial Academia de Medicina. Entre 1834 a 1840, a academia editou a *Revista Médica Fluminense*, da qual foi redator por quatro anos. Entre 1841 e 1842, ele continuou nessa função, mas nos *Annaes Brasiliensis de Medicina*, que sucederam a *Revista*. Por problemas financeiros, esse periódico também não teve continuidade.

Foram variados e amplos os temas de suas publicações, no formato de notas, memórias, ensaios, manuais. Interessado no aprendizado de Ciências Naturais pelos alunos do Colégio Pedro II, elaborou o *Quadro Sinóptico do Reino Animal* (Silva Maia, 1858), que foi muito utilizado. Esteve também na linha de combate contra os desmatamentos no Rio de Janeiro e publicou alerta sobre os prejuízos do aterramento dos manguezais (*ibid.*, 1835). Escreveu biografias, destacando-se o *Elogio histórico de José Bonifácio de Andrada e Silva*¹. Publicou diversos estudos sobre temas de medicina, zoologia e botânica². Ainda nas ciências naturais, contribuiu com pelo menos 16 artigos e um livro (Garcia, 2007). Atuando como zoólogo, ganhou notoriedade pela descrição de alguns beija-flores e seus hábitos (Mello Leitão, 1937) e fez comentários técnicos sobre o trabalho entomológico de Jean Descourtilz (Descourtilz, 1844). Além disso, redigiu uma resenha sobre a *Flora brasiliensis* de Karl Freiderich Von Martius (Silva Maia, 1844b,c). Consta ser dele o ensaio mais antigo

¹ As biografias que escreveu estão listadas nas referências: Silva Maia 1836a, 1838a, 1841a, 1842, 1844a, 1846.

² Os temas de medicina estão indicados nas referências: Silva Maia, 1833, 1834a, 1834b, 1836b, 1838b, 1840a,b 1841a; os de zoologia em: Silva Maia, 1843, 1844b, 1851a,b,c,d,e, 1852; os de botânica em: Silva Maia, 1834-35; 1839a,b, 1840a, 1841b, 1844c, 1846.

sobre a história do Museu Nacional (*ibid.*, 1852), além de uma reflexão sobre as sociedades científicas de sua época (*ibid.*, 1836a).

Doou diversos livros para a Sociedade Velloziana e outras instituições (Garcia, 2007). Sob seus cuidados, estiveram livros raros, incluindo alguns que sobreviveram à perseguição do Marquês de Pombal. É o caso de *Discursos Moraes e Políticos* do fluminense Feliciano Joaquim de Souza Nunes, escrito no Rio de Janeiro, em 1755, e publicado em Lisboa, em 1758. Dele, restaram somente dois exemplares. Por iniciativa própria, em 1849, a obra foi reproduzida, acompanhada de um prefácio que escrevera.

A variedade de seus escritos e interesses até aqui relatados pode dar uma ideia da erudição de Silva Maia.

Ao que tudo indica, Silva Maia manteve contato com pesquisadores estrangeiros de sua época, entre eles Auguste (1779-1853), Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844) e Isidore Geoffroy Saint-Hilaire (1805-1861), e compartilhava com eles muitas ideias. Numa carta do militar Francisco Sousa Aguiar, reproduzida na revista *Minerva Brasiliense* de 1844, nota-se que Isidore Saint-Hilaire tinha conhecimento do achado e descrição preliminar de uma nova espécie de macaco preto – *Pithecia saturnina* – por Silva Maia, e aguardava uma ilustração do espécime (Aguiar, 1844) para melhor posicioná-lo taxonomicamente. No mesmo volume dessa revista, Silva Maia (1844) redigiu o obituário de Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, não poupando comentários elogiosos e isentando-o de qualquer culpabilidade no evento do confisco de espécimes do Museu da Ajuda durante a invasão napoleônica em Portugal, em 1807, e passando toda a responsabilidade para as tropas inglesas (Silva Maia, 1844a).

Quando faleceu, Silva Maia também recebeu diversas homenagens. Luiz Vicente De-Simoni, membro da Imperial Academia de Medicina, encarregou-se de fazer um discurso, em 21 de novembro de 1859, durante o sepultamento de Silva Maia no cemitério São Francisco de Paula, reproduzido nos *Annaes brasiliensis de Medicina*, do mesmo ano. O primeiro obituário de Silva Maia coube ao seu amigo e escritor Joaquim Manuel de Macedo (1820-1882), em discurso no Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, reproduzido no *Jornal do Commercio*, em 12 de fevereiro de 1860 (Macedo, 1876).

Aristides Francisco Garnier, também da Imperial Academia de Medicina, redigiu outro obituário – “Discurso biographico pronunciado na sessão solene da Academia de medicina pelo Dr. Garnier, orador da mesma academia” –, publicado nos *Annaes brasiliensis de Medicina*, em 4 de junho de 1860 (Garnier, 1860). Uma nota no jornal *Correio da Manhã*, de 6 de junho de 1959, destacou a importância de Silva Maia no âmbito do Museu Nacional, como pioneiro nos estudos ecológicos e ambientalistas nacionais, salientando que ele chamou a atenção da sociedade civil para a diminuição da biodiversidade em consequência da caça, da urbanização e do desmatamento desenfreados. Na ocasião da comemoração de 141 anos do seu aniversário, o Museu Nacional promoveu verdadeira campanha de recuperação da memória de Silva Maia, incluindo a iniciativa de contatar seus descendentes.

2 PARTICIPAÇÃO NA CRIAÇÃO DE SOCIEDADES E PERIÓDICOS CIENTÍFICOS

Na época de Silva Maia, algumas sociedades e institutos científicos começaram a ser criados e estruturados, como, por exemplo, o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, fundado em 15 de dezembro de 1834. Era então a mais notável das associações científicas do Brasil e derivada da Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional, da qual Silva Maia também era membro fundador. Daquele Instituto, derivaram as sociedades de Statistica e Colombiana. E, em 1839, o Instituto passou também a editar um periódico próprio regular: a *Revista do Instituto Histórico e Geográfico*.

Silva Maia colaborou como segundo secretário e foi membro da seção de história no ano da fundação do Instituto. Após passar por um período inicial de instalação precária e conturbada, essa seção passou a contar com o apoio do Imperador e a ocupar o segundo andar do convento do Carmo, a partir de 1849.

Silva Maia foi redator da *Revista Médica Fluminense*, o único veículo de comunicação da comunidade médica brasileira na primeira metade do século XIX. A revista era dividida em três seções: *Revista Médica Fluminense*, apresentando artigos originais de autores nacionais e estrangeiros; *Academia Imperial de Medicina*, com resumos de atas e trabalhos científicos; *Variedades e Novidades Médicas*, com artigos de interes-

se geral extraídos de periódicos estrangeiros. Contava, em 1840, com 210 assinantes (Silva Maia, 1840c). Foi uma grande experiência para Silva Maia, não só como redator, mas também como autor, tendo publicado várias notas.

Entre 1849 e 1850, *O Guanabara* era uma revista mensal artística, científica e literária da Associação de Literatos, inicialmente editada pela Tipografia Guanabarensis, então situada na rua São José, n. 45, no centro da cidade, e de propriedade de Luiz Antônio Ferreira de Menezes. No seu primeiro ano, a revista contava com uma equipe ilustre de redatores: Manuel de Araújo Porto-Alegre (1806-1879), Antônio Gonçalves Dias (1823-1864) e Joaquim Manuel de Macedo. Com o apoio do Imperador D. Pedro II, conseguiu perdurar, mas já contando com a redação principal a cargo do cônego Joaquim Caetano Fernandes Pinheiro (1825-1876). A revista era bastante eclética e democrática, sendo possível ler um poema de Antônio Gonçalves Dias e, a seguir, uma descrição de uma nova espécie de planta realizada pelo frei Francisco Freire Allemão (Allemão, 1849). Sobre a revista e sobre Freire Allemão, escreveu Auguste Geoffroy Saint-Hilaire:

Eu quis provar aos botanistas europeus, que sua sciencia não está ao abandono no Novo Mundo; e fiz reproduzir aos nossos – *Annaes das Sciencias Naturaes* – a descrição publicada pelo Sr. Freire Allemão (1º. Número do *Guanabara*) tendo o cuidado de traduzir todas as observações. Faço votos para que *O Guanabara* obtenha, como merece, o favor do público, e se vós e os outros redactores tiverem por qualquer maneira necessidade de meus fracos serviços eu os ponho inteiramente a vossa disposição. (Saint-Hilaire, 1851, p. 409)

A experiência de Silva Maia como redator de *Revista Médica Fluminense*, *Annaes brasiliensis de Medicina* e da eclética *Minerva Brasiliense*, e ainda como colaborador de *O Guanabara* seria decisiva na editoração e publicação dos trabalhos da Sociedade Vellosiana, a primeira iniciativa feita por pesquisadores brasileiros em ter um periódico regular e exclusivo voltado para as ciências naturais. Dela, Silva Maia foi membro desde 1850.

Após um semestre inicial bastante proveitoso, problemas começaram a surgir com o andamento da revista *O Guanabara*. Em decorrência do surto de febre amarela que assolou a cidade em 1850, quase esteve por interromper as atividades. Alguns colaboradores

ficaram doentes e parentes faleceram. Contornada a situação, desde 1850 a edição do jornal esteve a cargo de nova tipografia, a *Imparcial*, de Francisco de Paula Brito, então situada na Praça da Constituição, n. 64.

No início, a seção de botânica de *O Guanabara* era dirigida por Francisco Freire Allemão (1797-1874), Guilherme Schuch Capanema (1824-1908) e Ludwig Riedel (1790-1861). Os resultados das pesquisas em química e mineralogia, feitas nos fundos do Museu Nacional por Frederico Burlamaque (1803-1866), Guilherme Capanema e Azeredo Coutinho (1749-1821), eram também encaminhados para a revista visando à publicação. Boa parte dos colaboradores de *O Guanabara* estava entre os criadores do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro.

Em 22 de outubro de 1850, pesquisadores brasileiros do Museu Nacional, sob a coordenação de Francisco Freire Allemão, reuniram-se para criar a Sociedade Vellosiana, que foi criada com o objetivo de “indagar, collegir, e estudar todos os objectos pertencentes à História Natural do Brasil; e juntamente averiguar, e interpretar as palavras indígenas, com que forem designados”, conforme seu estatuto (Sociedade Vellosiana, 1852).

Freire Allemão foi seu primeiro presidente, tendo como secretário o barão de Capanema e como tesoureiro, Emilio Joaquim da Silva Maia. A sociedade instalou-se inicialmente numa sala do Museu Nacional e era dividida em quatro seções (isto é, Zoologia, Botânica, Mineralogia e Língua Indígena). Entretanto, careceu do esperado apoio efetivo de D. Pedro II. As dificuldades financeiras e as rivalidades internas levaram à sua extinção, tendo durando de 1850 a 1857 (Marques & Filgueiras, 2009). Como notado no discurso de Freire Allemão em comemoração ao aniversário da Sociedade Vellosiana, em 1852: “Senhores, estamos ainda na infância a todos os respeito; o nosso berço é construído de contrariedades e tropeços; a pobreza é o nosso ambiente [...]” (Sociedade Vellosiana, 1852, primeira Seção, p. 86).

Em 1851, com a “Comissão das Borboletas” visitando o nordeste do Brasil, a redação de *O Guanabara* foi privada de um de seus grandes diretores, o poeta Antônio Gonçalves Dias. Poucos dias antes da partida da comissão, ele lançou seus *Últimos Cantos*, que seus

colegas de redação suplicaram para que mudasse o título, temendo mau agouro.

Nesse mesmo ano, deu-se a contribuição dos membros sob a forma de ensaios e artigos – *Trabalhos da Sociedade Velloziana* – condensados em volume da revista *O Guanabara*, prenúncio da criação de um periódico nacional voltado para a história natural (Silva Maia, 1852; Lopes, 1997). Isso só viria a acontecer 20 anos depois, com a criação dos *Archivos do Museu Nacional* (Netto 1870; Lacerda, 1905).

A revista *O Guanabara* reservou um espaço – a princípio, oito páginas – para a inserção das publicações desses resultados científicos produzidos pelos membros, configurando a então chamada Biblioteca Guanabarensis.

Em 1854, constavam como redatores de *O Guanabara*: Manuel de Araújo Porto-Alegre, Joaquim Manuel de Macedo, Joaquim Caetano Fernandes Pinheiro, Guilherme Schuch Capanema, Joaquim Norberto de Sousa e Silva (1820-1891), Antonio Claudio Soydo, José Albano Cordeiro e João Maximiano Mafra (1823-1908). A revista deixaria de circular em 1855.

A *Revista Brasileira*, jornal de ciências, letras e artes, dirigida por Candido Baptista de Oliveira, entre 1857 e 1859, veio a substituir *O Guanabara*. É uma nova revista, do bairro de Botafogo, com o título de *Guanabara*, apareceria no final do século XIX, com estrutura diversa.

3 DESENVOLVIMENTO DE NOÇÕES BIOGEOGRÁFICAS

Desde a Antiguidade Clássica, há uma preocupação do homem em estudar espécies de plantas e animais, sob diferentes perspectivas. A partir do século XVIII e XIX, os seres vivos passaram a ser relacionados espaço-temporalmente, no contexto de espaço relativo e evolução (Williams & Ebach, 2008; Morrone, 2009).

À medida que grandes impérios da Antiguidade foram expandindo suas fronteiras, novas plantas e animais foram descobertos, ampliando assim intuitivamente o conhecimento sobre suas áreas de distribuição. Muitos desses seres vivos eram utilizados como “impressões digitais” de suas áreas de ocorrência. Assim o foi para Alexandre Magno, que remeteu plantas e animais para seu tutor Aristóteles, que

contribuiu para o conhecimento da diversidade de espécies do Mediterrâneo (Nordenskiöld, 1936; George 1969; Browne, 1983; Papavero, Teixeira & Prado, 2013).

Até onde se sabe, foi Pausanias, com a sua história da Grécia (Pausanias, 1994), o primeiro a perceber essa relação unívoca entre espécie e área, ao tentar recuperar o local de origem de gigantes e outras criaturas mitológicas a partir de ossadas, que, bem mais tarde, foram identificadas como fósseis de mamíferos pleistocênicos do entorno do Mar Egeu (Mayor, 2000). Essas ossadas fósseis eram comumente colecionadas e reunidas como troféus entre os espólios de Guerra, testemunhando as vitórias alcançadas pelos conquistadores e o confisco de valiosos objetos dos derrotados. Pausanias chegou a utilizar a cor e a textura dos sedimentos para se chegar às terras de onde vinham os “gigantes”. Milênios mais tarde, o conceito de endemismo apareceria como uma consequência lógica dessas observações e constatações (Morrone, 2009; Williams & Ebach, 2008).

Com o acúmulo de novidades no período das grandes descobertas, mitos medievais começaram a ser questionados e revistos, tais como antípodas, ecúmeno, dilúvio universal e Atlantis (Browne, 1983; Randles, 1994).

Os antigos museus no Velho Mundo, erguidos na metade do século XVI, reunindo novidades de terras distantes, como curiosidades e excentricidades para despertar o interesse das classes dominantes, foi se tornando prática corrente, numa tentativa de separar as nações cultas (Nordenskiöld, 1936; Browne, 1983).

O colecionismo difundido em todo o mundo no século XVIII, particularmente inspirado pelo desejo de Carl von Linné (1707-1778) de catalogar a natureza, foi símbolo de elitismo intelectual (Nordenskiöld, 1936). O desejo de se enveredar por ambientes naturais desconhecidos, coletar plantas e animais, e explorar novos recursos naturais tomou conta de certas nações europeias sob a influência do Iluminismo. Colônias passaram a ser exploradas, não mais apenas por expedições político-militares, mas também por “expedições filosóficas”. O desconhecido pode ser potencialmente explorado desde que seja entendido pela razão. Sendo um período de racionalismo em alta, explicar os padrões recuperados seria a próxima etapa inevitável desse processo. Como a ciência ainda estava muito vinculada à tradição

religiosa, as tentativas foram no sentido de conciliar as novidades com o discurso mitológico bíblico (Browne, 1983).

A história da biogeografia nos remete a Linné e sua Ilha Primordial, com a ideia de um centro de origem e criação de seres vivos nos moldes da mitologia judaico-cristã (Browne, 1983; Lomolino, Sax & Brown, 2004; Papavero, Teixeira & Prado, 2013; Willians & Ebach, 2008). Essa pode ser considerada a primeira hipótese biogeográfica, conciliando teologia e ciência. Espécies criadas por Deus no Éden teriam dispersado para locais distantes com condições ecológicas similares, instalando-se lá sem modificações. A proposta foi contestada pelo seu contemporâneo Georges-Louis Leclerc, o conde de Buffon (1707-1788), que, assumindo a veracidade da criação, admitia a mudança das espécies ao longo do tempo no espaço geográfico, à medida que novas condições climáticas e recursos alimentares eram experimentados (Hernandez & Bousquets, 1991; Papavero, Teixeira & Prado, 2013). No século XX, essa percepção de Buffon foi batizada de “Lei de Buffon” ou de especiação geográfica (Nelson, 1978; Humphries & Parenti, 1999).

4 OS ESTUDOS DE SILVA MAIA SOBRE A GEOGRAFIA ZOOLOGICA

O ensaio de Emilio Joaquim da Silva Maia sobre Geografia Zoológica (Silva Maia, 1851a) talvez tenha sido aquele de maior conteúdo em ciências naturais (Kury, 1998). É o primeiro ensaio, que se conhece, de um brasileiro, sobre a distribuição geográficas dos animais. Nele, argumentou que a “geografia zoológica” não era apenas uma ciência descritiva, com acúmulo de registros de ocorrências de animais para suas respectivas regiões. Ele afirmou que:

A geographia zoológica não é um simples inventario dos animaes existentes com a indicação dos lugares onde vivem, como disseram os primeiros autores, que della se occuparam. Seu objecto principal é procurar a origem e historia das evoluções animaes, estudar as relações ou dissimilhanças, que entre elles reinam conforme a diferença dos centros de habitação, e indagar como as fórmãs gravitam entre limites determinados, modificando-se segundo os tempos e os lugares. Seu fim pois é mui vasto e offerece campo fertilissimo para importantissimos trabalhos. (Silva Maia, 1852, p. 41)

Silva Maia recebeu influência direta de Georges Cuvier (1769-1832), de quem foi aluno, e, principalmente, de Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, com quem manteve correspondência e por quem tinha profunda admiração, a ponto de defendê-lo quando da invasão napoleônica em Portugal, como mencionado anteriormente. Tal admiração não é surpreendente, uma vez que Silva Maia ocupava o cargo de diretor do setor de Anatomia Comparada do Museu Nacional e tinha esses dois naturalistas como referência.

Seguindo Cuvier, Silva Maia acreditava que haveria na natureza planos diferentes de Criação e, para a história das sociedades, compartilhava da analogia do Catastrofismo, como uma série de etapas a serem cumpridas até se chegar a um estado sublime. Porém, não adotou plenamente as ideias de Cuvier na questão biogeográfica. Era dispersionista, como se percebe na seguinte passagem:

Quem está ao facto do que no mundo científico diariamente apparece, tanto sobre a anatomia comparada, com resignação investigada em todas as classes animaes, como a respeito da zoologia descriptiva com afincos estudada em seus menores detalhes com facilidade descobre e com pasmo admira as invariáveis leis que regem a formação e dispersão desta multidão de animaes diversos. (Silva Maia, 1852, p. 43)

O trecho permite a interpretação de que Silva Maia está concebendo a biogeografia como uma ciência independente, lidando com o esclarecimento de padrões de origem e com o processo de dispersão. Salientava para tanto a existência de “leis”, que regem os fenômenos empíricos. O conceito de espaço absoluto, no qual os continentes eram considerados estáticos ao longo da história da Terra, era aquele assumido na sua época e mesmo durante a fase da biogeografia dispersionista darwiniana (Darwin, 1859), que se desenvolveu após a morte de Silva Maia. O quadro só mudou na segunda metade do século XX, com a aceitação da deriva continental por tectônica de placas como paradigma das geociências e da pan-biogeografia de León Croizat (1894-1982), resgatando o conceito de espaço relativo (Croizat, 1964; Nelson, 1978; Hernandez e Bousquets, 1991). Silva Maia assumiu, portanto, a dispersão saltatória como a única causa histórica para a explicação de padrões de distribuição dos animais a longa distância.

Ao longo do texto de sua “Geographia Zoológica”, Silva Maia fez apologia aos naturalistas viajantes, que, no século XIX, exploraram diferentes continentes e constataram que havia animais particulares (“endêmicos”) para cada região explorada. Encabeçando a lista de naturalistas, estava Alexander Humboldt (1769-1859), a inspiração maior de todos os naturalistas viajantes de seu tempo. Há uma menção a Jean Baptiste Leschenault (1773-1826), botânico e ornitólogo francês, que explorou a Austrália, entre 1800 e 1803, remetendo material para Cuvier, Louis Jean Vieillot (1748-1830) e Jacob Temminck (1778-1858). Outro citado é o alemão Wilhelm Peter Eduard Rüppell (1794-1884), que explorou o continente africano. Os demais citados foram responsáveis pela exploração da América: Johan Natterer (1787-1843), Jean Gairmard (nascimento e morte desconhecidos) e Alcide d’Orbigny (1802-1857). Não há menção a exploradores ingleses na lista de Silva Maia e referência apenas para explorações em âmbito continental.

Silva Maia salientou que o processo de dispersão corresponderia a uma “lei” aplicável a todos os animais, “desde o macaco ao zoophyto”, em associação com mudanças circunstanciais providas pelo ambiente (Silva Maia, 1852, p. 40). Subentende-se um padrão vertical, determinado e permanente, e um agente horizontal modificador, introduzido pelo ambiente. Salientou que cada táxon tem suas leis particulares, em alusão a suas diferentes capacidades de dispersão. Falou sobre “centro especial de habitação”, em referência ao conceito de “habitação” (*habitation*), de Augustin de Candolle (1820), a pátria no qual se originou, cujas causas remontam a aspectos geográficos e geológicos, ou até mesmo, divinos. As repartições com limites superiores e inferiores pressupõem uma classificação biogeográfica hierárquica. Essas repartições apresentariam como limites, barreiras que variam em eficácia dependendo do nível hierárquico. Daí nos fala de clima, montanhas, planícies, mares, geleira, grandes rios como barreiras abióticas. Silva Maia também deu ênfase ao fato de que:

[...] cada animal, por assim dizer, tem seu paiz, sua pátria, na qual cada um vive, propaga-se e morre. Todos são filhos do solo aonde se acham, do qual senão podem ordinariamente afastar sem perigo de vida. (Silva Maia, 1852, p. 40)

Isso indicava origem tópica, capacidade limitada de dispersão e adaptação perfeita para a pátria na qual estão localizados. Escapando da lei de especificidade, citou o homem, certas aves e peixes como raros casos de cosmopolitismo. Indicou que as mudanças ambientais levavam a mudanças na estrutura (“organização”), nos costumes e modos de vida. Essa visão pode ser interpretada como uma tímida visão pré-evolucionista que mostra que as espécies não seriam tão fixas e imutáveis, mas que se modificam dependendo da influência ambiental, ainda que dentro dos limites impostos pelo que estaria determinado para cada espécie. Silva Maia não advogou nenhum processo subjacente. Não há qualquer especulação quanto à descendência com modificação. Manteve-se conservador.

Silva Maia ainda explicou o caso de táxons amplamente distribuídos como fruto da intervenção do homem – portanto, um artefato. Assim ele se expressou a respeito:

Si por qualquer parte, que a encararmos topamos com animaes, que são de outras localidades, é porque a civilização e o progresso humanitário invertendo a marcha da natureza tem levado muitas espécies zoológicas de uns climas para outros, desta para aquella zona, do velho para o novo mundo e vice-versa. (Silva Maia, 1852, p. 43)

Pela sua erudição, Silva Maia voltou no tempo para lembrar a contribuição dos gregos e romanos na Antiguidade Clássica. Eles já teriam verificado adaptações de animais para condições específicas. Mas afirmou que a ideia de “centros de habitações” (centros de endemismo, um padrão biogeográfico) seria uma contribuição bem mais recente. Comentou a tentativa equivocada do “sincretismo zoológico”, ao se relacionar animais bem diferentes na estrutura e costumes, de lugares distantes, com aqueles já bem conhecidos. Como exemplo de progresso na elucidação da questão, Silva Maia citou Buffon com destaque na história da biogeografia. Ele mostrou que lugares distantes, com condições ecológicas similares, abrigavam táxons diferentes. E Silva Maia tinha plena consciência disto. A relevância da contribuição de Buffon é enfatizada, tendo Cuvier como referência: “Como dizia meu sábio mestre o immortal Cuvier: todas estas idéas foram verdadeiras descobertas, e de alcance immenso para o progresso da sciencia” (Silva Maia, 1852, p. 43). Sobre as constatações de Buffon comentou:

Quando estas ideias tiveram publicidade, outros naturalistas então se lembraram, que todos os animais domésticos da Europa, neste tempo bastante generalizados no novo mundo, aí não existiam, quando Colombo pela primeira vez abordou as suas praias. Com efeito, quem ignora que o cavalo, o asno, o boi, a ovelha, a cabra, o javali, o porco, o cão e o galo não se encontraram no nosso continente! (Silva Maia 1852, p. 41)

Concordando com Buffon, declarou que os animais variam em proporção segundo seu centro de habitação:

Os vastos continentes d'Asia e Africa nutrem os animaes de maiores tamanhos, só lá se encontram elephantes, giraffas, hippopotamos, cameilos e rhinocerontes. A America não contém senão animaes de moderado porte, aqui não aparece os três grandes pachidermes; o elephante é representado pela anta, o camello pela llama, o tigre pela onça preta do Brasil”; e continua afirmando que “a anta é o animal mais grosso da America, o llama o maior, e a onça çuçurana o mais forte, para vermos, que elles em suas proporções e forças muito distam do elephante, camello e leão. (Silva Maia 1852 p.41)

Indicou que Buffon tinha percebido que a Região Neotropical constituiria um reino à parte, devido ao alto grau de endemismo de sua fauna; “os animaes do nosso continente formam como uma natureza paralela, colateral, como um segundo reino animal, que corresponde quasi parte por parte, familia por família a animaes das outras partes do mundo” (Silva Maia 1852, p. 41). Somente mais tarde, revendo a ornitofauna da América Meridional, Phillip Sclater (1829-1913) batizaria essa região biogeográfica como Neotropical (Sclater, 1858), o que seria corroborado por Alfred Russel Wallace (Wallace, 1876).

Para Silva Maia, a América Meridional seria o centro de origem dos beija-flores e eles seriam endêmicos de lá. A ideia de criação pura e endemicidade estavam em conformidade com o pensamento da época. Para Louis Agassiz (1807-1873) esta seria uma condição que não deveria ser violada por miscigenação, pois levaria à degenerescência das raças. Era uma questão de determinismo divino. Elas deveriam ser mantidas como estão nos seus locais de origem (Kury, 2001).

Silva Maia concordava com Humboldt que o número de espécies aumenta dos polos em direção aos trópicos. Ao contrário de Buffon, Silva Maia não considerava os trópicos como área de degeneração de espécies:

[...] só ahi existem os que na escala animal possuem a organização mais complicada e as facultades mais elevadas: nas regiões polares os animais que apparecem são raros, e ordinariamente occupam grau pouco alto na serie zoológica. Os macacos e elephantes entre os mammiferos, os papagaios e o condor entre as aves, os crocodilos e tartarugas entre os reptis, o mero e os voadores entre os peixes, animais que são dos mais perfeitos, permitta-se-nos a expressão, nas suas respectivas classes, habitam as partes mais quentes dos dous continentes. (Silva Maia, 1852, p. 44)

Conclui-se, então, que Silva Maia assumiu uma postura em prol do Novo Mundo e listou uma gama de espécies de animais como endêmicos da Região Neotropical (Sclater, 1858; Wallace, 1876), inicialmente assinaladas por Mello Leitão (1937) e comentadas por Feio (1960) e Kury (1998). Silva Maia enfatizou que só nos trópicos encontramos “animais mais próximos ao homem” (Silva Maia, 1852, p. 44) em termos de maior complexidade.

No ensaio, Silva Maia não discutiu a possibilidade de mudança das espécies no espaço ao longo do tempo, em função de mudanças no clima e nos recursos ambientais, como originalmente argumentado pelo pré-evolucionista Buffon. Ao contrário, defendia a existência de vários centros de habitação (significando centro de origem, de criação) para as espécies, ou seja, era politopista e poligenista, tal como Isaac de la Peyrère (1594-1676), Augustin De Candolle (1778-1841) e Karl Willdenow (1765-1812). Para ele, existiriam 14 centros distintos ao nível global (Silva Maia, 1852 p. 42). Porém cabe destacar a utilização do termo “evolução”, ao indicar os objetivos da zoogeografia – “Seu objecto principal é procurar a origem e historia das evoluções animais ([...])” (*ibid.*), bem antes de ser imortalizado por Darwin, nas últimas linhas de *A origem das espécies* (Ferraguti & Castellacci, 2011; Continenza, 2008). Silva Maia utilizou o termo no sentido claro de mudança ao longo do tempo, mesmo não deixando nítida uma distinção entre *sucessão* e *parentesco*. Mas, em nenhum momento fez alusão a eventos de criação escalonados no tempo.

Logo, mesmo tendo toda a admiração por Cuvier, não aparentava ser um catastrofista. Tampouco parece ter compartilhado do idealismo dos filósofos naturalistas alemães, como Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832) e Friedrich Wilhelm Joseph Schelling (1775-1854). Pode-se aventar que, como Silva Maia esteve em estreito contato com pesquisadores franceses do Museu de História Natural de Paris, entre eles, Cuvier e Étienne Saint-Hilaire, e como o último viveu mais tempo e com o qual manteve maior contato, assimilou as ideias progressistas dele. Étienne Saint-Hilaire defendia a ideia da unidade de composição orgânica e a Teoria dos Análogos, dentro de um contexto de transformismo incipiente. A primeira proposta foi claramente exposta em *Memoire sur les rapports naturels des Makis Lémur L. et description d'une espèce nouvelle de Mammifère*, de 1796. A proposta de unidade de composição orgânica teve como consequência inevitável a formalização do conceito de homologia e a proposta de continuidade entre os seres vivos via descendência e transformação das partes. De acordo com o autor:

[...] uma verdade constante para o homem que observou o grande número de produções do globo é que existe entre todas as partes uma grande harmonia e relações necessárias; é que parece que a natureza se encerrou dentro de certos limites e formou todos os seres vivos apenas em um único plano, essencialmente o mesmo em seu princípio, mas que variou de mil maneiras em todas as suas formas e partes acessórias. Se considerarmos particularmente uma classe de animais, é aqui especialmente que seu plano parecerá óbvio para nós: descobriremos que as várias formas, sob as quais se agradava, existem cada espécie, derivam todas as demais: basta alterar algumas das proporções dos órgãos para torná-los aptos para novas funções e para estender ou restringir os usos. (Étienne Saint Hilaire, 1831, *apud* Gaudant & Gaudant, 1971, p. 66)

A proposta inovadora logo gerou resposta contrária, especialmente de Cuvier, que, na época, com sua visão teleológica, saiu-se vitorioso. Mas, hoje a ideia de Étienne Saint-Hilaire foi retomada e revista na revolução do evo-devo, a partir da década de 1980 (Minelli 2007).

Étienne Saint-Hilaire, em 1831, estudando os fatores determinantes que levam a mudanças definitivas nos animais argumentou a favor de mudanças graduais no ambiente de forma que:

[...] não é sustentável, nem é questionável em um período de alguns anos que estações sucedem outras estações [...]. Mas suponha que vários séculos estejam em lugar desses poucos anos, a alteração na forma da organização dos corpos é profunda e mais fixa. (Étienne Saint-Hilaire, 1833, *apud* Gaudant & Gaudant, 1971, p. 69)

A proposta do universo de uma forma unitária e integrada de Humboldt estava em consonância com a visão de Étienne Saint-Hilaire e de Silva Maia, e do romantismo, que era singular àquela época. Lorelai Kury (1998) indicou que na “Geografia Zoológica” de Silva Maia nota-se uma especificidade da nação brasileira como uma causa independente e particular, buscando paralelo entre exemplos de nossa fauna. Influenciado pelo Romantismo, como estilo literário e postura então vigentes, buscou as raízes da cultura nacional tomando como modelo a descoberta e o mapeamento de nossa fauna, traduzidas em um nacionalismo emergente. Uma nação recém-independente e com seu novo Império, buscando sua identidade. As descobertas realizadas pelos naturalistas viajantes estrangeiros, particularmente, na primeira metade do século XIX, com as facilidades oferecidas pela corte, descortinaram para os brasileiros a sua própria identidade. O fenômeno ficou conhecido como um *novo descobrimento do Brasil*. Não é fortuita a mescla de elementos de naturalismo e literatura nos gabinetes, jornais, ateliês e revistas. Joaquim Manuel de Macedo, Antônio Gonçalves Dias, Frederico Burlamaque e Emilio Joaquim da Silva Maia dividiam espaço e trocavam ideias. Foi um período de afirmação da ciência nacional – a busca do que pode ser chamado “Tropicalismo Científico”.

5 CONCLUSÕES

Silva Maia era um intelectual em sintonia com pensamento científico vigente na sua época. Transitou competentemente em áreas diversas. Quanto à Zoogeografia, tinha suas convicções particulares e nítidas influências. No seu ensaio pioneiro sobre a fauna brasileira, são claras as influências de De Candolle, Buffon e, principalmente, de Étienne Saint-Hilaire. Entretanto, sustentou suas próprias ideias com base em evidências positivas e mostrou uma postura romântica e nacionalista na valorização da fauna neotropical.

AGRADECIMENTOS

A terceira autora agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Proc. 303492/2016-3, Bolsa de Produtividade em Pesquisa).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEMÃO, Francisco Freire. *Ophthalmoblaton macrophyllum*: vulgo Santa Luzia. *O Guanabara*, **1**: 14-17, 1849.
- AGUIAR, Francisco Primo de Souza. Carta Escrita de Paris. *Minerva Brasiliense*, **10**: 328-329, 1844.
- BLAKE, Augustino Victorino Alves Sacramento. *Diccionario bibliographico brasileiro*. Vol. 2. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1893.
- BROWNE, Janet. *The Secular Ark: Studies in the History of Biogeography*. New Haven and London: Yale University Press, 1983.
- CANDOLLE, Agostin Pyrame de. Géographie botanique. Pp. 359-422, in: *Dictionnaire des Sciences Naturelles*. Vol. 13. Estrasburgo/Paris: F. G. Levrault, 1820.
- CONTINENZA, Barbara. Evoluzione e sviluppo tra divorzi, sintesi e simulazioni. Pp. 19-53, in: CALABI, Lorenzo (ed.). *Il futuro di Darwin. L'individuo*. Torino: UTET, 2008.
- CROIZAT, León. *Space, Time and Form: The biological synthesis*. Caracas: editado pelo autor, 1964.
- DARWIN, Charles. *The Origin of Species*. London: John Murray, 1859.
- DESCOURTILZ, Jean Theodore. Notícia sobre huma espécie de insecto hymenoptero e sobre a massa de seda onde elle passa suas metamorphoses. *Minerva brasiliense*, **1** (5): 161-162, 1844.
- FEIO, José Lacerda de Araújo. *O Museu Nacional e o Dr. Emilio Joaquim da Silva Maia*. Rio de Janeiro: Universidade do Brasil/Museu Nacional, 1960.
- FERRAGUTTI, Marco; CASTELACCI, Carla (eds.). *Evoluzione, modelli e processi*. Milano: Pearson, 2011.
- GARCIA, Lucia. Emilio Joaquim da Silva Maia: Um intelectual no Império do Brasil. *Revista do Instituto Geográfico Brasileiro IHGB, Rio de Janeiro*, **168** (437): 67-153, 2007.
- GARNIER, A. F. Discurso biographico pronunciado na sessão solemne da Academia de Medicina, pelo Dr. Garnier, orador da mesma academia. *Annaes brasiliensis de Medicina*, **4**: 72-74, 1860.

- GAUDANT, Mirreile; GAUDANT, Jean. *Théories classiques de L'évolution*. Paris: Dunond, 1971.
- GEORGE, Wilma. *Animals and Maps*. London: Secker & Warburg, 1969.
- HERNANDEZ, Alfredo Bueno; BOUSQUETS Jorge Llorente. El centro de origen en la Biogeografía: Historia de un concepto. Pp. 1-33, in: BOUSQUETS, J. L. (ed.). *Historia de la Biogeografía: Centros de Origen y vicarianza*. Mexico (DF): Universidad Autónoma de Mexico, 1991.
- HUMPHRIES, Christopher; PARENTI, Lynne. *Cladistic Biogeography: interpreting patterns of plant and animal distributions*. 2 ed. Oxford: Oxford University of Press, 1999.
- BRAZIL. Comissão Directora da Exposição Nacional. *O Império do Brazil na Exposição Universal de 1876 em Philadelphia*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1875.
- KURY, Lorelai. Ciência e nação: romantismo e história natural na obra de E. J. da Silva Maia. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, **5** (2): 267-291, 1998.
- . A sereia amazônica dos Agassiz: zoologia e racismo na viagem ao Brasil. *Revista Brasileira de História*, **21** (41): 157-172, 2001.
- LACERDA, João Batista de. *Fastos do Museu Nacional do Rio de Janeiro. Recordações Históricas e Científicas fundadas em documentos autênticos e informações verídicas*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1905.
- LOMOLINO, Mark; SAX, Dov; BROWN James. *Foundations of Biogeography: classic papers with commentaries*. Chicago: Chicago University Press, 2004.
- LOPES, Maria Margaret. *O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX*. São Paulo, Hucitec, 1997.
- MACEDO, Joaquim Manuel de. *Anno Biographico Brasileiro*. Vol. III. Rio de Janeiro: Typographia e Lithographia do Imperial Instituto Artístico, 1876.
- MARQUES, Adílio Jorge; FILGUEIRAS, Carlos Alberto Lombardi. Uma família de químicos unindo Brasil e Portugal: Domingos Vandelli, José Bonifácio de Andrada e Silva e Alexandre Vandelli. *Química Nova na Escola*, **31** (4): 251-256, 2009.
- MAYOR, Adrienne. *The first fossil Hunters: Paleontology in Greek and Roman times*. Princeton: Princeton University Press, 2000.

- MELLO LEITÃO, Cândido de. *A Biologia no Brasil*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1937.
- MINELLI, Alessandro. *Forme del divenire: Evo-devo, la biologia evolutivista dello sviluppo*. Torino: Biblioteca Einaudi, 2007.
- MORRONE, Juan José. *Evolutionary biogeography: An integrative approach with case studies*. New York: Columbia University Press, 2009.
- NELSON, Gareth. From Candolle to Croizat: comments on the history of biogeography. *Journal of the History of Biology*, **11**: 269-305, 1978.
- NETTO, Ladislau. *Investigações Históricas e Científicas sobre o Museu Imperial Nacional do Rio de Janeiro. Acompanhandas de uma breve noticia de suas colleções e publicadas por ordem do Ministério da Agricultura*. Rio de Janeiro: Instituto Philomático, 1870.
- NORDENSKIÖLD, Eric. *History of Biology*. New York: Tudor, 1936.
- PAPAVERO, Nelson; TEIXEIRA, Dante Martins; PRADO, Lucia. *História da Biogeografia: do Gênesis à Primeira metade do século XIX*. Rio de Janeiro: Technical Books, 2013.
- PAUSANIAS. Descripción de Grecia. Tradução de Maria Cruz Herero Ingleso. Madrid: Editorial Gredos, 1994.
- RANDLES, William George. *Da Terra Plana ao Globo Terrestre: uma mutação epistemológica rápida (1480-1520)*. Campinas: Papirus, 1994.
- SAINT-HILAIRE, Auguste. Carta em notícias diversas. *Guanabara*, p. 409, 1851.
- SAINT-HILAIRE, Étienne Geoffroy. *Memoire sur les rapports naturels des Makis Lémur, L. et description d'une espèce nouvelle de Mammifère*. Paris: L'imprimerie du magasin encyclopédique, 1796.
- . Quatrième mémoire, lu à l'Académie royale des sciences, le 28 mai 1831, sur le degré d'influence du monde ambiant pour modifier les formes animales; question intéressant l'origine des espèces télosauriennes et successivement celle des animaux de l'époque actuelle. *Mémoires de l'Académie royale des sciences de l'Institut de France*, **12**: 63-92, 1833.
- SCLATER, Phillip. On the general geographical distribution of the members of the Class Aves. *Journal of the Linnean Society (Zoology)*, **2**: 130-145, 1858.
- SOCIEDADE VELLOSIANA. *Atos da Seção de 22 de outubro de 1852*. Rio de Janeiro: Biblioteca Guanabarensis, 1852.

- SILVA, Innocencio Francisco. *Diccionario bibliographico portuguez*. Tomo 9. Lisboa: Imprensa Nacional, 1870.
- . *Diccionario bibliographico portuguez*. 2. ed. Tomo 2. Lisboa: Imprensa Nacional, 1926.
- SILVA MAIA, Emílio Joaquim da. *Essai sur les dangers de l'allaitement par les nourrices*. Paris, 1833. Tese (Doutorado em Medicina) – Universidade de Paris.
- . *Ensaio sobre os perigos a que estão sujeitos os meninos quando não são amamentados pelas suas próprias mães*. Rio de Janeiro, 1834 (a).
- . Sobre a obra do Dr. De Kirckoff acerca da cholera morbus. *Revista de Medicina Fluminense*, **1**: 27-32, 1834 (b).
- . Sobre o tabaco, lida nas sessões da sociedade de Medicina do Rio de Janeiro, de 6 a de 18 de dezembro de 1834. *Revista Médica Fluminense*, **1**: 29-32; **2**: 23-31; **3**: 33-40; **4**: 34-46, 1834-1835.
- . Sobre as males, que tem produsido no Brasil, o corte das matas, e sobre os meios de os remediar. *Revista Médica Fluminense*, **6**: 16-29, 1835.
- . *Discurso sobre as sociedades científicas e de beneficência, que tem sido estabelecidas na América*. Rio de Janeiro, 1836 (a).
- . Memoria do Sr. Dr. Francisco José de Araújo Oliveira sobre a paralytia. *Revista Médica Fluminense*, **8**: 17-21, 1836 (b).
- . *Elogio histórico de José Bonifacio de Andrada e Silva*. Rio de Janeiro: Typographia Francisco de Paula Brito, 1838 (a).
- . Reflexões para esta experiência. Sobre a elephantiasis dos gregos, em resposta a uns artigos do sr. dr. De Simoni, acerca da experiência feita no infeliz Machado com a mordedura da cobra cascavel. *Revista Médica Fluminense*, **10**: 222-227, 1838 (b).
- . Materia Médica Brasileira. *Revista Médica Fluminense*, **5** (6): 202-208, 1839 (a)
- . Materia Médica Brasileira. Plantas Monocotyledoneas brasileiras empregadas na Medicina. *Revista de Medicina Fluminense*, **5** (7): 289-300, 1839b.
- . Materia Médica Brasileira. Plantas Monocotyledoneas brasileiras empregadas na Medicina. *Revista de Medicina Fluminense*, **6** (3): 104-114, 1840 (a).
- . Sobre a utilidade e necessidade da gymnastica. *Revista Médica Fluminense*, **1** (5): 473-481, 1840 (b).

- . Artigo de Introdução. *Revista Médica Fluminense*, 1 (6): 1-3, 1840 (c).
- . Elogio do Dr. José Pinto de Azevedo. *Revista Médica Fluminense*, 6 (10): 433-444, 1841 (a).
- . Materia Médica Brasileira. Plantas Monocotyledoneas brasileiras empregadas na Medicina. *Revista de Medicina Fluminense*, 6 (12): 489-499, 1841 (b).
- . *Oração recitada na augusta presença S. M. o Imperador e das sereníssimas princezas, por ocasião da distribuição dos premios no collegio Pedro II.* Rio de Janeiro: Typographia Imperial e Constitucional de J. Vi-leneuve, 1842.
- . Ornithologia brasileira: duas especies novas de beija-flores. *Minerva brasiliense*, 1: 2-3, 1843.
- . Biographia: Geoffroy Saint-Hilaire. *Minerva brasiliense*, 3 (3): 46-49, 1844 (a).
- . Comentário sobre “Notícia sobre huma espécie de insecto hymenoptero e sobre a massa de seda onde elle passa suas metamorphoses” de Descourtilz. *Minerva brasiliense*, 1 (5): 162, 1844 (b).
- . Moderno escripto do Dr. Martius sobre o Brasil. *Minerva brasiliense*, 1 (13): 407, 1844 (c).
- . Elogio histórico de José Bonifacio de Andrada e Silva. *Revista do Instituto Histórico do Rio de Janeiro*, 8: 116-140, 1846.
- . Algumas ideias sobre Geographia Zoológica. *Trabalhos da Sociedade Vellosiana*, 1: 39-41, 1851 (a).
- . Memórias sobre os beija-flores, aonde se referem os usos e hábitos de muitas espécies brasileiras. *Trabalhos da Sociedade Vellosiana*, 1: 45-52, 1851 (b).
- . Memórias sobre usos e costumes de alguns beija-flores brasileiros, observados e escriptos pelo Dr. Emilio Joaquim da Silva Maia. *Trabalhos da Sociedade Vellosiana*, 1: 61-69, 1851 (c).
- . Trabalho sobre a ponta de osso de um peixe encontrada no costado de um navio. *Trabalhos da Sociedade Vellosiana*, 1: 69-71, 1851 (d).
- . Duas novas especies de beija-flôres descriptas pela primeira vez pelo Dr. Emilio Joaquim da Silva Maia. *Trabalhos da Sociedade Vellosiana*, 1: 109-116, 1851 (e).

- . Esboço histórico do Museu Nacional, servindo de introdução a trabalhos sobre as principais espécies zoológicas do mesmo estabelecimento. *Trabalhos da Sociedade Vellosiana*, **2**: 90-99, 1852 pp. 90-99.
- . *Quadros synopticos do Reino Animal, onde se adopta o methodo natural de Cuvier com as precisas modificações conforme o estado actual da sciencia, organisados para facilitar o estudo da Zoologia no internato e Externato do Colégio Pedro II*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1858.
- WALLACE, Alfred Russell. *The Geographical distribution of animals with a study of the relations of living and extinct faunas as elucidating the past changes of the earth's surface*. London; Macmillan, 1876.
- WILLIAMS, David; EBACH, Martin. *Foundations of Systematics and Biogeography*. New York: Springer, 2008.

Data de submissão: 24/07/2017

Aprovado para publicação: 21/10/2017

Quando a história é escrita pelos vencedores: a interpretação do Eclipse do Darwinismo pelos arquitetos da Síntese Evolutiva

Leonardo Augusto Luvison Araújo*
Aldo Mellender de Araújo**

Resumo: Neste trabalho, pretendemos discutir a interpretação histórica do Eclipse do Darwinismo pelos arquitetos da Síntese Evolutiva, tomando como referência dois importantes evolucionistas: Julian S. Huxley e Ernst Mayr. Os argumentos destes autores tiveram um papel importante no convencimento de que a Síntese Evolutiva foi uma verdadeira unificação da Biologia Evolutiva, ao mesmo tempo em que serviram para justificar a exclusão de explicações e disciplinas biológicas deste quadro teórico. O espírito de uma teoria unificada e madura na Biologia Evolutiva teve como componente essencial essa leitura ativa da história do Eclipse do Darwinismo. O comprometimento desses autores com a Síntese Evolutiva causou certo viés nessa interpretação histórica, sendo perpetuada pela historiografia da biologia.

Palavras-chave: historiografia da biologia; síntese evolutiva; eclipse do darwinismo; Huxley, Julian Sorell; Mayr, Ernst

When the victors write history: the interpretation of the architects of the Evolutionary Synthesis on the Eclipse of Darwinism

Abstract: In this paper we discuss the role of historical arguments in the Evolutionary Synthesis from two important evolutionists: Julian S. Huxley and Ernst Mayr. The arguments of these authors played an important role to convince that Evolutionary Synthesis was a real unification of evolutionary

* Doutorando no Curso de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Avenida Paulo Gama, 110. CEP: 90046-900 – Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: leonardo_luvison@hotmail.com

** Departamento de Genética, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500. CEP: 91501-970 – Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: aldo1806@gmail.com

biology. These arguments also justified the exclusion of biological disciplines and explanations from Evolutionary Synthesis. The historical interpretation of the Eclipse of Darwinism was an essential component in the reading of the Evolutionary Synthesis as a unified theoretical framework. The commitment of Huxley and Mayr to Evolutionary Synthesis led to a bias in the historical analysis of the Eclipse of Darwinism, being perpetuated by the historiography of biology.

Key-words: historiography of biology; evolutionary synthesis; eclipse of darwinism; Huxley, Julian Sorell; Mayr, Ernst

1 INTRODUÇÃO

A historiografia tradicional da Biologia Evolutiva apresenta dois episódios históricos fundamentais: a revolução darwiniana – que seguiu o trabalho de Darwin após a publicação da *Origem das Espécies* em 1859 – e a Síntese Evolutiva, ocorrida entre 1920-1950 (Largent, 2009). Esses pilares históricos são preenchidos pelo “Eclipse do Darwinismo”, entre o final do século XIX e início do século XX.

Pode-se afirmar que a Síntese Evolutiva apresentou novidades conceituais, metodológicas e disciplinares quando comparada com os períodos históricos anteriores da Biologia Evolutiva (Smocovitis, 1996). Os arquitetos da síntese (termo autodenominado) também contribuíram para a institucionalização da Biologia Evolutiva, organizando conferências, revistas e ambientes institucionais em que especialistas de diferentes áreas puderam se comunicar sobre os problemas evolutivos. Um exemplo emblemático foi a Conferência sobre Genética, Paleontologia e Evolução, em Princeton (1947). Essa conferência inaugurou a *Society for the Study of Evolution*, reunindo os principais evolucionistas da época, como Sewall Wright (1889-1988), Ernst Mayr (1904-2005), George Gaylord Simpson (1902-1984), Theodosius Dobzhansky (1900-1975), entre muitos outros (Cain, 1993).

Ainda que a dimensão sociológica da síntese tenha sido bem sucedida, o que podemos dizer dos seus aspectos epistemológicos e compromissos metafísicos fundamentais? Qual é, afinal, a natureza da Síntese Evolutiva? O que exatamente foi sintetizado? A síntese seria uma unificação de quais estruturas científicas (explicações, modelos, teorias, disciplinas)? O caráter de síntese representa alguma diferença com outras relações de estrutura teórica, como a redução, por exemplo?

Um ponto praticamente consensual sobre a síntese assume que, a partir desse movimento, as subdisciplinas biológicas começaram a explicar os fenômenos evolutivos a partir dos processos microevolutivos, os quais estão baseados na Genética de População. No entanto, os historiadores e filósofos da Biologia apresentam diferentes análises históricas e epistemológicas quando consideram que a Síntese Evolutiva vai além de um corpo teórico baseado na Genética.

Para Mayr (1980), a síntese caracteriza-se pela união de duas tradições: as correntes naturalistas e experimentalistas. Smocovitis (1996) argumenta que a Síntese Evolutiva possibilitou uma verdadeira unificação da Biologia como um todo – de alguma forma ela centralizou disciplinas como Genética, Zoologia e Paleontologia –, ainda que para a autora não exista uma paridade epistêmica entre estas disciplinas na estrutura teórica da evolução. Sarkar (2004), por outro lado, argumenta que a síntese ocorreu “apenas” entre a Genética de População e a Genética Clássica, havendo também uma redução da biometria ao mendelismo.

Em outro extremo, Provine (1992) e Gould (2002) argumentam que a Síntese Evolutiva pode ser entendida como um acordo em relação ao conjunto de variáveis consideradas importantes para a evolução biológica, excluindo explicações e disciplinas deste corpo teórico. Provine (*ibid.*) adota o termo “construção evolutiva” para representar esse movimento teórico, enfatizando os aspectos que ficaram de fora da “síntese”.

Podemos questionar, dessa forma, quais foram as condições que possibilitaram acomodar as variadas e complexas ideias evolutivas em um quadro teórico tão compacto. Nesse sentido, este trabalho pretende discutir a importância da interpretação histórica do pensamento evolutivo como uma estratégia retórica de legitimação das “construções evolutivas”, servindo também como uma narrativa de unificação teórica e disciplinar da Síntese Evolutiva.

Tomamos como referência alguns argumentos presentes na interpretação histórica de dois importantes evolucionistas da síntese - Julian S. Huxley (1887-1975) e Ernst Mayr. Esses autores argumentaram no sentido de que a Síntese Evolutiva foi uma verdadeira unificação teórica e disciplinar. Para isso, fizeram uma comparação da ciência na qual participavam com aquela desenvolvida

no chamado Eclipse do Darwinismo, sobretudo em relação às pesquisas das chamadas teorias antidarwinistas. Mayr vai além, legitimando historicamente a irrelevância dos fatores ontogenéticos e a exclusão da Embriologia no pensamento evolutivo, uma importante “construção evolutiva”.

Ao final do artigo, pretendemos mostrar os impactos destes argumentos na historiografia da biologia. O Eclipse do Darwinismo é considerado secundário na história do pensamento evolutivo, o que se deve, em grande medida, pela forma que os próprios arquitetos da Síntese Evolutiva enxergaram a geração anterior de evolucionistas. A história empreendida por autores como Julian Huxley e Ernst Mayr causou certo viés na interpretação do período conhecido como Eclipse do Darwinismo, sendo perpetuada pela História da Biologia.

2 A INTERPRETAÇÃO HISTÓRICA DE JULIAN HUXLEY E ERNST MAYR

2.1 Julian S. Huxley

Huxley (1942) popularizou a ideia de que entre a morte de Darwin e o advento da síntese a teoria evolutiva viveu um período obscuro (Largent, 2009). Em um capítulo de sua obra, intitulado *Eclipse of Darwinism*, o autor apresenta algumas rupturas acentuadas no pensamento evolutivo deste período em relação ao da síntese. Durante o Eclipse, segundo Huxley, a seleção natural foi relegada a um pano de fundo do processo evolutivo, sendo o darwinismo “eclipsado” por um conjunto de teorias antidarwinistas. Mais do que isso, os estudos evolutivos deste período são referidos por Huxley como precários e atrasados:

Estudos evolutivos tornaram-se cada vez mais uma mera coleção de casos reais ou hipotéticos de adaptações. O Darwinismo do final do século XIX assemelhava-se à escola de Teologia Natural do início do século XIX [...]. Havia pouco contato das especulações evolutivas com os fatos concretos de citologia e hereditariedade ou com qualquer experimentação real. (Huxley, 1942, p. 23)

O autor também faz uma leitura do Eclipse do Darwinismo como um período em que a Biologia Evolutiva estava fragmentada e repleta de problemas, os quais foram solucionados pelos arquitetos da síntese

que unificaram o darwinismo¹. A Síntese Evolutiva, para esse autor, surge como uma união de áreas como Genética, Zoologia, Paleontologia, Citologia, Biometria e Sistemática, que passaram a adquirir sentido comum:

A Biologia no presente momento está entrando em uma fase de síntese depois de um período em que novas disciplinas foram retomadas e trabalharam em um relativo isolamento [...] já estamos vendo os primeiros frutos desta reanimação do Darwinismo. (Huxley, 1942, p. 26)

É interessante notar o uso de duas metáforas por Huxley, as quais dizem muito sobre a sua leitura do Eclipse do Darwinismo. A primeira delas é a própria metáfora astronômica de um eclipse: a luz brilhante do darwinismo foi obscurecida por teorias concorrentes de natureza especulativa – uma verdadeira idade das trevas da Biologia Evolutiva. Assim como o sol inevitavelmente emerge por trás da lua ao final de um eclipse solar, a teoria da evolução pela seleção natural acabaria por surgir novamente após o eclipse feito pelas dezenas de teorias concorrentes oferecidas pelos antidarwinistas do início do século XX (Largent, 2009). Ao se referir aos autores antecessores da Síntese Evolutiva, Huxley argumenta que eles trabalharam em uma época ignorante e sem desenvolvimento científico. A metáfora do eclipse, portanto, tem valor retórico específico: aponta a Síntese Evolutiva como um desenvolvimento natural, uma solução previsível para os problemas evolutivos.

Outra metáfora utilizada por Huxley é a da Síntese Evolutiva como uma fênix. Nas palavras do próprio Huxley: “[A Síntese Evolutiva] é este renascer do Darwinismo, esta fênix mutada, ressuscitada das cinzas da pira e acesa por homens tão distintos como Bateson e Bergson” (Huxley, 1942, p. 22). A imagem de uma fênix denota o caráter de infalibilidade do darwinismo no pensamento evolutivo, renascido na figura da Síntese Evolutiva, a qual congrega os ideais de uma ciência unificada e confiável (Largent, 2009). O Eclipse do Dar-

¹ O termo darwinismo possui diferentes acepções na história da biologia. Aqui nos concentramos no uso que Huxley (1942) faz do termo, ao se referir às ideias evolutivas de Darwin e, particularmente, a centralidade da seleção natural.

winismo, por oposição, representa uma sucessão de enganos no pensamento evolutivo, ao relegar a seleção natural a um segundo plano e apresentar teorias meramente especulativas.

Os argumentos históricos de Huxley são aceitos por muitos historiadores da biologia, que caracterizam o Eclipse do Darwinismo como uma época de pouco desenvolvimento para o pensamento evolutivo (Junker, 2008). Se tal interpretação histórica não encara o eclipse como um período de “engano” na teoria evolutiva, ela perpetua a ideia de que os estudos evolutivos deste período foram secundários ou desnecessários para o pensamento evolutivo.

2.2 Ernst Mayr

Ernst Mayr endossou e ampliou a interpretação de Huxley sobre o Eclipse do Darwinismo. Em *What Makes Biology Unique?* (2004), por exemplo, Mayr se refere a esse período como repleto de paradigmas sem credibilidade, suplantados pela Síntese Evolutiva:

Depois que Darwin propôs a seleção natural como o mecanismo da evolução, o saltacionismo, a ortogênese e o lamarckismo competiram com o selecionismo durante oitenta anos (Bowler, 1983). Somente com a síntese evolutiva da década de 1940 que estes paradigmas concorrentes perderam sua credibilidade. (Mayr, 2004, p. 165)

Mayr faz uma breve reconstrução da Síntese Evolutiva nessa obra, explorando os aspectos históricos que serviram a essa síntese, os quais ele chama de “estágios de maturação do darwinismo”. Os eventos que o autor ressalta nessa reconstrução são aqueles diretamente relacionados ao núcleo duro da Síntese Evolutiva: a refutação da herança dos caracteres adquiridos, feita por August Weismann (1834-1914); a “redescoberta” do mendelismo, em 1900; e o desenvolvimento da genética de populações (Mayr, 2004, p. 118-121).

Essa maturação do darwinismo não serviu apenas para o desenvolvimento teórico da Síntese Evolutiva, mas para eliminar efetivamente certas teorias sem credibilidade, como a ortogênese, o neolamarckismo e o saltacionismo (Mayr, 1982; 2004). Dessa forma, assim como Huxley, o autor faz uma história seletiva do Eclipse do Darwinismo, procurando mostrar exclusivamente o surgimento dos aspectos deste período que fizeram parte da Síntese Evolutiva.

Essa leitura não seria problemática se Mayr estivesse apenas retomando a constituição da tradição científica da qual faz parte, mas o seu intuito é reconstituir a história do pensamento evolutivo como um todo. Em diferentes trechos de sua análise histórica, Mayr faz uma defesa enfática das exclusões que a Síntese Evolutiva operou. O papel dos arquitetos da síntese, segundo Mayr, não foi apenas o de construir o conhecimento evolutivo, mas também o de silenciar as teorias concorrentes. Ele reivindica a importância de muitos evolucionistas que ajudaram a “limpar o terreno para que as pontes pudessem ser construídas, fornecendo importantes materiais de construção” (Mayr, 1982, p. 568).

Cito Mayr:

A síntese evolutiva resolveu inúmeros argumentos antigos de uma vez por todas e, assim, abriu o caminho para a discussão de problemas inteiramente novos [...]. Foi talvez a refutação de uma série de equívocos que tiveram o maior impacto na Biologia Evolutiva. Isso inclui a herança branda, o saltacionismo, o essencialismo e as teorias autogenéticas. A síntese enfaticamente confirmou a esmagadora importância da seleção natural, do gradualismo, da natureza dual da evolução (adaptação e diversificação), da estrutura populacional das espécies, do papel evolutivo das espécies e da herança dura (Mayr, 1982, pp. 569-570).

Na interpretação de Mayr, a exclusão da herança branda, da Embriologia, entre outras teorias e disciplinas biológicas, foram necessárias para a “limpeza do terreno” no caminho da Síntese Evolutiva. É interessante notar o caso da Embriologia: apesar de alguns arquitetos da Síntese Evolutiva possuírem interesse em aspectos do desenvolvimento ontogenético, Mayr considerava que a geração de embriologistas do início do século XX não estava pronta para ajudar a construir esta síntese. Segundo o autor, a Embriologia desta época era antidarwinista, adotava interpretações tingidas de vitalismo e apenas lidava com causas próximas (Mayr, 1982, p. 118).

A ausência da Embriologia na construção da Síntese Evolutiva, contudo, parece um evento histórico muito mais complicado do que a mera postura antidarwinista dos embriologistas, envolvendo uma disputa direta pela autoridade científica nas questões sobre hereditariedade e evolução. Isso é visível pelo papel escasso que embriologistas

interessados na Biologia Evolutiva adquiriram no meio científico, mesmo que alguns autores tenham trabalhado em diálogo com os conceitos da Síntese Evolutiva (Araújo e Araújo, 2015).

Mayr também acreditava que a ontogenia confundia as pesquisas sobre hereditariedade, sendo um dos principais ganhos conceituais da Genética Clássica a drástica separação estabelecida entre as questões do desenvolvimento biológico e os problemas genéticos:

Foi o gênio de Morgan que pôs de lado todas as questões fisiológicas do desenvolvimento (apesar de ele próprio ter vindo da Embriologia) e se concentrou estritamente nos problemas de transmissão [genética]. Suas descobertas pioneiras de 1910-1915 foram inteiramente devidas a essa sábia restrição. (Mayr, 1982, p. 832)

De modo interessante, Mayr tem uma leitura da teoria evolutiva que coloca os fenômenos do desenvolvimento biológico em um segundo plano, praticamente sem importância para a evolução biológica. Isso é visível no trabalho do autor em pelo menos três aspectos diferentes: (i) ao defender que o estudo da hereditariedade não iria progredir até que o desenvolvimento ontogenético fosse colocado como um problema totalmente diferente; (ii) ao afirmar que os embriologistas do início do século XX não teriam contribuições substanciais para a Síntese Evolutiva; e (iii) ao estabelecer que a ontogenia faz parte das causas próximas, enquanto a evolução biológica estuda as causas últimas (Mayr, 1961).

Essa leitura teve um papel ativo, pois o desmerecimento das abordagens ontogenéticas fez o desenvolvimento parecer irrelevante no processo evolutivo, sendo praticamente ausente na teoria evolutiva até meados dos anos 1970 (Amundson, 2005).

3 O IMPACTO NA HISTORIOGRAFIA DA BIOLOGIA EVOLUTIVA

A interpretação dos arquitetos da Síntese Evolutiva sobre o Eclipse do Darwinismo não deixa de ser uma narrativa histórica dos vencedores em relação às teorias antidarwinistas concorrentes. O problema de permitir que os atores históricos escrevam suas próprias histórias é que eles acabam perpetuando as suas reivindicações sobre o trabalho realizado pela geração anterior de pesquisadores (Largent, 2009).

Essa tendência pode ser encontrada em qualquer atividade intelectual, mas está especialmente presente na reconstrução histórica da ciência quando feita pelos próprios cientistas. Kuhn (2013) já havia apontado a tendência dos cientistas de ver o passado de sua disciplina como um desenvolvimento linear em direção ao ponto de vista privilegiado do presente:

Em parte por seleção e em parte por distorção, os cientistas de épocas anteriores são implicitamente representados como se tivessem trabalhado sobre o mesmo conjunto de problemas fixos e utilizado o mesmo conjunto de cânones estáveis que a revolução mais recente em teoria e metodologia científica fez parecer científicos [...] não é de admirar que, ao ser reescrita, a ciência pareça, mais uma vez, como sendo basicamente cumulativa. (Kuhn, 2013, p. 235)

A interpretação do período conhecido como Eclipse do Darwinismo, por parte de alguns proponentes da Síntese Evolutiva, é justamente um caso que incorpora essa tendência apontada por Kuhn. Os arquitetos fizeram uma história da ciência linear e cumulativa ao interpretar que a Síntese Evolutiva é uma continuação do darwinismo. Essa interpretação subentende que os cientistas trabalharam em um mesmo conjunto de problemas e utilizaram os mesmos cânones em diferentes épocas. Essa reconstrução histórica encara o passado como um desenvolvimento linear, em direção ao ponto de vista privilegiado do presente.

Essa interpretação também elabora uma leitura negativa daqueles que não fizeram parte desse desenvolvimento linear. Autores considerados antidarwinistas ou que não fizeram parte da Síntese Evolutiva foram desconsiderados pelos arquitetos: afinal, por que honrar o que os melhores esforços da ciência permitiram descartar?

Além disso, essas exclusões tiveram um papel “positivo” na construção do conhecimento científico: elas atrapalhavam o desenvolvimento da ciência e o seu descarte de certa forma permitiu a retomada do darwinismo na Síntese Evolutiva. Mayr argumenta neste sentido em diferentes momentos, quando se refere sobre as abordagens neolamarckistas e saltacionistas na evolução ou então quando defende a separação entre os fenômenos ontogenéticos e da hereditariedade na Genética Clássica.

O espírito de uma teoria unificada e madura na Biologia Evolutiva teve como componente essencial essa leitura ativa da história do pensamento evolutivo. Huxley e Mayr não foram apenas atores centrais dos componentes conceituais e institucionais da Síntese Evolutiva, mas também de uma leitura histórica da Biologia que acabou sendo perpetuada, moldando as narrativas de muitos historiadores (Junker, 2008).

A despeito da narrativa unificadora desses autores, a Síntese Evolutiva apresentou diversas deficiências. Embora as evidências experimentais e observacionais no nível populacional fossem abundantes, não estava muito claro se o arcabouço teórico da síntese explicaria a evolução como um todo. Também havia pouca conexão com áreas como Morfologia, Paleontologia e Embriologia. Autores desses campos procuraram explicações macroevolutivas, muitas vezes conflitantes com as microevolutivas propostas pelos arquitetos da síntese (Amundson, 2005).

Forçados a adequar diferentes fenômenos e ideias evolutivas em um corpo teórico estreito, os arquitetos da síntese tiveram que operar exclusões e marginalizações para a formação e manutenção deste quadro teórico. Desse modo, a narrativa histórica apresentada por Mayr e Huxley não procurava apenas endossar os alegados avanços conceituais da teoria evolutiva, mas também justificar as suas exclusões – a “limpeza do terreno” para o caminho da Síntese Evolutiva, como Mayr argumenta.

Essa narrativa histórica, de certa forma enviesada, pode criar barreiras para uma melhor compreensão da história do pensamento evolutivo. Isso se aplica, por exemplo, na compreensão de autores considerados antidarwinistas, os quais aparentemente apresentavam ideias incompatíveis com o darwinismo. Ao contrário da análise histórica de Mayr e Huxley, o historiador da Biologia Peter Bowler argumenta no sentido de que as ideias consideradas antidarwinistas tiveram um papel no próprio desenvolvimento da Síntese Evolutiva:

Todo o episódio não-darwiniano não pode ser descartado como uma mera linha lateral do desenvolvimento principal da evolução moderna [...] o fato de que a Genética surgiu, em parte, de uma abordagem anti-adaptacionista e saltacionista da evolução mostra que as formas não-darwinianas de pensar tiveram algo crucial para contribuir. (Bowler, 2005, p. 23)

O exemplo instrutivo de Bowler nos mostra, em primeiro lugar, que as próprias teorias que “eclipsaram” o darwinismo foram de alguma forma constitutivas da Síntese Evolutiva. Além disso, o autor pondera que na virada do século XX não houve apenas o “eclipse” do darwinismo, mas também o “eclipse” do lamarckismo, da ortogênese e da teoria da mutação. Todas as teorias evolutivas foram criticadas e rejeitadas em uma intensa atividade científica (Bowler, 1983; 2005).

Essa interpretação desfaz o mito de que a Biologia Evolutiva teve um desenvolvimento linear e cumulativo a partir do darwinismo, uma vez que essa narrativa é inteligível somente quando excluímos as perspectivas antidarwinistas da história do pensamento evolutivo. Essa constatação também nos mostra o potencial de pensar as teorias antidarwinistas de forma diferente dos autores da Síntese Evolutiva. Se ampliarmos isso para as discussões atuais sobre o papel do desenvolvimento ontogenético e da herança branda na evolução, vislumbramos que outra história do Eclipse do Darwinismo é necessária (Geiss e Jablonka, 2011).

O período que corresponde ao Eclipse do Darwinismo envolveu o surgimento de novos planos de objetos, investimentos materiais, técnicos e instrumentais na Biologia. A virada do século XX incorporou o desenvolvimento das ciências experimentais e a derrocada do vitalismo na Biologia, surgindo novas formas de conhecimento biológico (Canguilhem, 2012; Jacob, 1985). É claro que não foi nessa época que os biólogos começaram a entrar no domínio da biologia experimental, mas as condições de possibilidade desse âmbito na Biologia Evolutiva surgem nesse período, sobretudo nos aportes de áreas como Citologia, Genética, Bioquímica, Embriologia e Fisiologia. Essas amplas mudanças nos fundamentos metafísicos e epistemológicos da Biologia sem dúvida repercutiram na Evolução Biológica.

Um olhar histórico mais atento revela que a metáfora do Eclipse do Darwinismo como um período cientificamente pobre é uma expressão enganosa. Esse período não pode ser pintado com cores escuras, mas com vivas cores de um debate científico que mudou consistentemente o pensamento evolutivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMUNDSON, Ronald. *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.
- BOWLER, Peter. *The Eclipse of Darwinism: Anti-Darwinian Evolution Theories in the Decades around 1900*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1983.
- _____. Revisiting the eclipse of Darwinism. *Journal of the History of Biology*, **38** (1): 19-32, 2005.
- CAIN, Joseph Allen. Common Problems and Cooperative Solutions. Organizational Activity in Evolutionary Studies, 1936-1947. *The History of Science Society*, **84**: 1-25, 1993.
- CANGUILHEM, Georges. *O conhecimento da vida*. Tradução de Vera Lucia Avellar Ribeiro. Rio de Janeiro: Forense, 2012.
- GEISS, Snait; JABLONKA, Eva. *Transformations of Lamarckism: From Subtle Fluids to Molecular Biology*. Cambridge: MIT Press, 2011.
- GOULD, Stephen Jay. *Structure of evolutionary theory*. Harvard: Belknap Press, 2002.
- HUXLEY, Julian Sorell. *Evolution: the modern synthesis*. London: Allen and Unwin, 1942.
- JACOB, François. *A lógica da vida*. Lisboa: Dom Quixote, 1985.
- JUNKER, Thomas. The Eclipse and Renaissance of Darwinism in German Biology (1900-1950). Pp. 480-501, in: ENGELS, Eve-Marie e GLICK, Thomas. *The Reception of Charles Darwin in Europe – volume II*. London: Continuum, 2008.
- KUHN, Thomas. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 12 ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.
- LARGENT, Mark. The so-called eclipse of Darwinism. Pp. 3-21, in: CAIN, Joe e RUSE, Michael (eds). *Descended from Darwin*. Philadelphia: American Philosophical Society, 2009.
- MAYR, Ernst. Cause and effect in biology. *Science*, **134** (3489): 1501-1506, 1961.

- _____. Some thoughts on the history of the evolutionary synthesis. Pp. 1-48, in: MAYR, Ernst; PROVINE, William (eds). *The evolutionary synthesis: perspectives on the unification of biology*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1980.
- _____. *The growth of biological thought: diversity, evolution, and inheritance*. Cambridge, Mass., and London: Belknap Press of Harvard University Press, 1982.
- _____. *What Makes Biology Unique?* Cambridge, MA: Belknap Press, Harvard University Press, 2004.
- PROVINE, William. Progress in evolution and meaning of life. Pp. 165-180, in: WATERS, Kenneth; VAN HELDEN, Albert (eds). *Julian Huxley, biologist and statesman of science*. Houston: Rice University Press, 1992.
- SARKAR, Sahotra. Evolutionary theory in the 1920s: the nature of the “synthesis”. *Philosophy of Science*, **71**: 1215-1226, 2004.
- SMOCOVITIS, Vassiliki Betty. *Unifying biology: the evolutionary synthesis and evolutionary biology*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1996.

Data de submissão: 30/10/2017

Aprovado para publicação: 08/12/2017

A analogia darwiniana entre seleção artificial e natural e sua dimensão social

Marcos Rodrigues da Silva *
Debora Domingas Minikoski #

Resumo: Amplamente empregados pelos cientistas, raciocínios analógicos são formulados para explicar o desconhecido a partir de conhecimentos já consolidados. Charles Darwin, tendo por objetivo explicar a seleção natural, propôs uma analogia entre a seleção artificial humana e a seleção natural; deste modo o desconhecido – a seleção natural – deveria, segundo o padrão habitual do raciocínio analógico, ser melhor compreendido a partir do conhecido, a seleção artificial. O problema neste caso é que a seleção artificial, na época de Darwin, apesar de ser uma prática amplamente empregada por criadores de animais e horticultores, não era ainda um conhecimento científico consolidado. De modo a apresentar tal seleção como algo sólido, Darwin utilizou duas estratégias relacionadas entre si. Em primeiro lugar, apresentou um extenso e detalhado estudo sobre seu trabalho empírico de domesticação de pombos. Em segundo lugar, além de desenvolver e aperfeiçoar o conhecimento já produzido pelos criadores e horticultores, Darwin, de acordo com James Secord, legitimou socialmente a prática da seleção artificial humana, apresentando-a como um conhecimento confiável. Neste artigo, após apresentarmos brevemente a noção de analogia e após reconstruirmos a argumentação de Secord, oferecemos, com base no capítulo 1 de *A origem das espécies*, um complemento a tal argumentação e, em seguida, defendemos, baseados em uma concepção sociológica do conhecimento científico, que a ambientação social da analogia darwiniana proposta por Secord reforça ainda mais a cientificidade dos procedimentos de Darwin.

* Universidade Estadual de Londrina, Rua Pernambuco, 1129, ap. 52. CEP: 86020-121, Londrina, PR. E-mail: mrs.marcos@uel.br

Estudante de mestrado em Filosofia, Universidade Estadual de Londrina, Rua Delaine Negro, 95, ap. 212. CEP: 86055-680, Londrina, PR. E-mail: debora.minkoski@gmail.com

Palavras-chave: Darwin, Charles Robert; história da biologia; seleção artificial; seleção natural; filosofia da ciência

The Darwinian analogy between artificial and natural selection and its social dimension

Abstract: Analogical reasonings are widely employed by scientists to explain the unknown from background knowledge. Charles Darwin, aiming to explain natural selection, proposed an analogy between human artificial selection and natural selection; thus, the unknown - natural selection – should be, accordingly to the pattern of analogical reasoning, better understood from the artificial selection. The problem here is that artificial selection, in Darwin's time, in spite of being a widely used practice by breeders and horticulturists, was not a consolidated scientific knowledge yet. In order to this type of selection as solid knowledge, Darwin made use of two linked strategies. First, he exposed an extensive and detailed study about his empirical work of domestication of pigeons. Second, besides developing and improving the knowledge produced by breeders and horticulturists, Darwin, according to James Secord, socially validated the practice of human artificial selection, presenting it as a reliable knowledge. In this article, after briefly introducing the notion of analogy, and after reconstructing Secord's argument we offer, from Chapter 1 of *The Origin of Species*, a complement to such argument. Then, we argue, based on a sociological conception of scientific knowledge, that the social setting of the Darwinian analogy proposed by Secord further strengthens Darwin's scientific procedures.

Key-words: Darwin, Charles Robert; history of biology; artificial selection; natural selection; philosophy of science

1 INTRODUÇÃO

Uma das tantas formas usadas pelos cientistas para construir suas explicações científicas se dá pelo emprego do raciocínio analógico. Habitualmente, a analogia é compreendida de dois modos: i) como a descoberta de alguma propriedade nova de um objeto científico (Thagard, 1978, pp. 89-90; Ruse, 1995, p. 53); ii) como uma explicação que parte de algo conhecido para o desconhecido (Thagard, 1978, p. 91; Ruse, 1995, p. 54; Bartha, 2010, p. 2). Interessa-nos aqui o caso (ii), relacionado à explicação.

Supondo a existência de familiaridade com o conhecimento de algum processo natural, uma analogia partiria dessa familiaridade com vistas à explicação de um processo ainda não conhecido. Tal

familiaridade é normalmente expressa como “uso de conhecimento anterior consolidado”: o uso de um conhecimento disponível na literatura científica e que pode servir de guia para uma nova explicação (Bird, 2014, p. 378; Boyd, 1985, p. 9; Giere, 1999, p. 193; Leplin, 1997, p. 116; Lipton, 2004, p. 56, e 2010, p. 322; Psillos, 2000, p. 47). Assim, quando um cientista deseja apresentar uma explicação para algo ainda não conhecido, uma das estratégias que ele pode empregar é a de relacionar, por analogia, sua explicação da novidade com uma explicação já aceita sobre um processo científico conhecido pela comunidade. Quando, por exemplo, um pesquisador da teoria cinética dos gases enuncia que o movimento dos gases é similar ao de bolas de bilhar, ele caracteriza algo desconhecido – no caso, o movimento dos gases – a partir de algo conhecido, o movimento de bolas de bilhar explicado pela mecânica (Thagard, 1978, p. 91). Neste caso, a exigência lógica parece se impor: é necessário que exista, efetivamente, uma explicação já aceita sobre um processo conhecido.

Não era esse o caso de Charles Darwin quando ele propôs, a fim de tornar mais compreensível o conceito de seleção natural, uma analogia entre a seleção artificial humana e a seleção natural operada pela natureza. O desconhecido – a seleção natural – deveria, segundo o padrão habitual do raciocínio analógico, ser melhor compreendido a partir do conhecido; contudo, o que devia ser conhecido – a seleção artificial – não era de fato conhecido, num sentido científico da palavra. A seleção artificial não era um conhecimento consolidado, mas uma prática realizada por criadores de animais e horticultores¹. Nesse sentido, caso Darwin se interessasse pela analogia, ele teria de apresentar a prática dos criadores em um conhecimento científico². De forma notável – com seu trabalho empírico de domesticação de pombos (Martins, 2012, pp. 92-94) e seus estudos teóricos sobre

¹ De modo a não cansar o leitor, neste artigo empregaremos “criadores” para nos referirmos coletivamente aos criadores de animais e aos horticultores. Salientamos que, para nosso argumento central, interessa apenas a ideia geral de uma prática de seleção artificial, prática essa conduzida tanto por criadores de animais quanto por horticultores.

² Não se entende, aqui, que a proposição de um raciocínio analógico seja, por si só, um indício de cientificidade, mas apenas que se trata de uma das formas de se proceder cientificamente.

domesticação de animais e plantas (Martins, 2012, p. 109) –, Darwin conseguiu apresentar a prática dos criadores como um conhecimento, possibilitando assim a apresentação de sua desejada analogia.

A situação na qual Darwin se encontrava poderia então ser assim descrita: a) havia a necessidade de estabelecer um raciocínio analógico; b) havia disponível uma prática que, se desenvolvida, pode se constituir em conhecimento; c) Darwin ofereceu este desenvolvimento por meio de sua domesticação de pombos e seu estudo teórico sobre a domesticação; d) por fim, enunciou as bases da analogia com a qual tem início a *A origem das espécies*.

Este artigo não questiona tal descrição. Entretanto, tendo por base o artigo “Darwin and the Breeders: A Social History”, de James Secord (1986), entendemos que o passo (c) acima necessitaria ser apresentado de outro modo, e isso porque Darwin não apenas teve de desenvolver e aperfeiçoar o conhecimento dos criadores, mas teve igualmente de legitimar cientificamente tal conhecimento, visto que a prática dos criadores – embora estivesse bem estabelecida enquanto tal, bem como dela derivasse uma literatura (sobretudo periódicos) – não estava estabelecida cientificamente em sua época. Darwin, portanto, além de desenvolver e aperfeiçoar o conhecimento já produzido pelos criadores, precisou simultaneamente legitimar a prática da seleção artificial humana, pois só deste modo, argumenta Secord, a analogia poderia ser avaliada de um ponto de vista científico.

Assumindo-se a interpretação de Secord, a proposição da analogia por parte de Darwin precisa então ser compreendida tanto de um ponto de vista epistemológico (por meio da sequência (a-d) acima enunciada), quanto de um ponto de vista pragmático. O ponto de vista epistemológico seria necessário para se compreender o esforço de Darwin de tornar as regularidades naturais expressas na prática dos criadores um conhecimento científico; o pragmático se justificaria pois, para que isso ocorresse, Darwin deveria vincular a prática dos criadores à sua teoria biológica (Secord, 1986, p. 539), vinculação essa que não seria feita apenas por meio de um trabalho científico, mas também por meio do convencimento. Porém, deixemos claro a relação de complementaridade entre ambas abordagens, uma vez que

o enfoque pragmático não modificaria a sequência (a-d), senão que apenas a alteraria, por meio de um acréscimo, o passo (c).

A interpretação de Secord é conduzida com base em documentos históricos e com base em anotações do próprio Darwin em seus *Notebooks*, os quais enfatizam a atuação social de Darwin e permitem a Secord inferir as intenções científicas do naturalista inglês. De nossa parte, entendemos que essa interpretação pode ser complementada com uma análise de algumas partes do primeiro capítulo de *A origem das espécies*. E aqui se localiza o primeiro objetivo de nosso artigo, a ser alcançado nas seções 2 e 3: apresentar e oferecer uma complementação da argumentação de Secord.

Empregamos os seguintes termos e expressões: “pragmático”, “convencimento” e “legitimação social”. Secord, por sua vez, utilizou o termo “retórica” (Secord, 1986, p. 539). Tornou-se comum, em abordagens tradicionais em filosofia da ciência, vincular tal vocabulário a concepções relativistas: concepções que obscureceriam as realizações dos cientistas, tornando-as meros reflexos de demandas sociais. Nessa leitura tradicional, ou o cientista produz trabalho teórico e experimental, ou é um negociador que negligencia a natureza em função de seus interesses sociais (Leplin, 1997, p. 4). Obviamente, a perspectiva tradicional não nega a existência de aspectos sociais na ciência; contudo, tais aspectos não possuem nem importância cognitiva e nem um papel causal na constituição das teorias científicas (Laudan, 1977, p. 198).

Contextualizando a discussão a Darwin, identificamos no entanto dois problemas com essa leitura, problemas esses que serão tratados na seção 4 deste artigo. Em primeiro lugar, Darwin não construiu sua analogia em função de interesses sociais; na verdade, seu interesse, no que diz respeito à analogia, não pode ser interpretado senão como puramente científico. Ou seja, ao construir a analogia, Darwin estava apenas praticando ciência. O que se pode extrair da interpretação de Secord é tão somente que, para tornar sua analogia ainda mais sustentável cientificamente, Darwin precisou legitimar socialmente a prática dos criadores. Em segundo lugar, empregando recursos da concepção sócio-construtivista de David Bloor (2009) e Bruno Latour (2000), argumentamos que atribuir a Darwin movimentos pragmáticos torna seu projeto de construção da analogia ainda mais

defensável epistemologicamente. Ao propor a analogia, ao trazer novos personagens para o debate, ao evocar novos conhecimentos etc., a hipótese de Darwin estava se submetendo ainda mais ao crivo da aprovação comunitária, pois o risco havia aumentado: Darwin não poderia mais se limitar a defender apenas a seleção natural, mas também a defender a seleção artificial.

Com isso, apresentamos o segundo objetivo de nosso artigo: defender a concepção de que, ao ambientarmos Darwin socialmente, sua construção teórica se torna ainda mais digna de mérito epistemológico e científico.

2 JAMES SECORD E A DIMENSÃO SOCIAL DA ANALOGIA DARWINIANA

No capítulo “Darwin and the breeders: a social history”, James Secord (1986) discutiu as relações sociais entre Darwin e os criadores de modo a situar historicamente os objetivos científicos dessa parte do trabalho de Darwin. De acordo com Secord, o propósito básico das investidas de Darwin a fim de buscar o conhecimento prático dos criadores pode ser assim resumido: i) considerando a experiência acumulada das experiências dos criadores sobre variação, herança, geração e seleção (Secord, 1986, p. 519), ii) considerando que Darwin partilhava com estes os mesmos interesses mencionados em (i) (*ibid.*, p. 539), iii) considerando que outros cientistas importantes de sua época, como William Darwin Fox (primo de Darwin), John Henslow e Charles Lyell, também perceberam a importância do trabalho dos criadores (*ibid.*, p. 527-528), então iv) Darwin, desde cedo em suas investigações, percebeu o trabalho dos criadores como uma fonte essencial de conhecimento para suas pesquisas (*ibid.*, pp. 527-528). Tal percepção por parte de Darwin não exigiu deste um movimento muito grande: era impossível ignorar a atuação social dos criadores, expressa por meio de periódicos especializados (consumidos por Darwin) e numerosas feiras de exposição (*ibid.*, pp. 521-522); além disso, os criadores se dividiam em vários sub-grupos de atuação, formando assim uma ampla rede explorada por Darwin (*ibid.*, p. 524). Isso não seria surpreendente: sua abordagem sempre privilegiou a interdisciplinaridade (*ibid.*, p. 521; p. 529).

Sendo assim poderíamos, num primeiro momento, nos inclinar à ideia de que Darwin tinha à sua disposição um estoque de conhecimentos anteriores disponíveis. Ocorre, contudo, que o conhecimento prático dos criadores não estava legitimado cientificamente. Secord nos lembra que, a despeito de eles constituírem um grupo bem organizado, a *British Association for the Advancement of Science* não tinha uma seção dedicada à agricultura (Secord, 1986, p. 523). Além disso, as relações dos criadores se estabeleciam com químicos, mas ainda não com biólogos (*ibid.*, p. 523). Nesse sentido, Darwin tinha de, “antes”³ de estabelecer a analogia, “construir pontes” entre os naturalistas e os criadores (*ibid.*, p. 528). Ou seja: o conhecimento anterior não é um dado empírico à disposição de Darwin; ele precisa ser construído de modo a se apresentar como algo legitimado cientificamente.

A construção de Darwin foi por este conduzida em um notável movimento de mobilização: Darwin i) consumia uma grande quantidade de literatura sobre domesticação animal (Secord, 1986, p. 530; Ruse, 1975, p. 344); ii) participava de associações de criadores (Darwin, 1859, pp. 20-21); iii) realizava experimentos com pombos (Martins, 2012); iv) tinha de determinar a confiabilidade da informação a ele repassada pelos criadores (Secord, 1986, p. 533). Exploreemos este último item.

Darwin preparou questionários que deveriam ser respondidos pelos criadores (Largent, 2009, pp. 25-26), os quais efetivamente o fizeram. De acordo com Secord, eles tinham interesse em responder os questionários pois percebiam Darwin como um grande naturalista envolvido em “investigações prestigiosas” (Secord, 1986, p. 537). Nesse sentido, Darwin se beneficiou de sua própria autoridade diante dos criadores em um movimento que permitiu que todos se tornassem “beneficiários mútuos” da associação científico-institucional (*ibid.*, p. 537). “Científico”, pois Darwin estava obtendo dados empí-

³ Aparentemente, o uso de “antes” (*first of all*), por parte de Secord, não expressa temporalidade, visto que os movimentos científicos (seus estudos de domesticação de pombos) e os movimentos sociais (“construção de pontes” entre as comunidades dos naturalistas e dos criadores) de Darwin são simultâneos. Entendemos que “antes” denota um papel heurístico a ser enunciado mais ou menos da seguinte forma: o fortalecimento científico da prática dos criadores não seria apreciado caso esta comunidade não fosse apresentada como confiável.

ricos fundamentais para sua pretendida analogia; “institucional”, pois, por um lado, os criadores, atuando como fornecedores dos dados, viam seus interesses atendidos no sentido de perceber seu conhecimento se tornar científico – mesmo porque, como declara Secord, os criadores “desejavam desesperadamente elevar seus assuntos ao nível intelectual das ciências” (Secord, 1986, p. 537). Por outro lado, para Darwin, a associação teria sido temporalmente estratégica do ponto de vista de seu próprio estabelecimento institucional: ele se apresentaria como interessado no “respeitável problema de distinguir espécies de variedades” e isto permitiria que coletasse dados antes de uma possível “execração” por conta de sua hipótese da seleção natural⁴ (Secord, 1986, p. 540).

Um outro ponto para o qual James Secord chama a atenção é o tratamento oferecido por Darwin aos criadores. Após avaliar o conteúdo de uma informação científica, seguia-se uma qualificação da fonte: “notável e bem sucedido criador”, “grande criador”, “grande vencedor de prêmios em demonstrações de pombos”, etc. (Secord, 1986, p. 535). Secord ainda salienta que, tanto os aspectos epistemológicos (de produção de conhecimento) quanto os aspectos pragmáticos (de legitimação social do conhecimento prático dos criadores) estão presentes na proposição da analogia.

Encerramos⁵ esta reconstrução enfatizando um aspecto fundamental para a construção da analogia entre seleção artificial e seleção natural. Como argumenta Secord, a analogia não dependia apenas de

⁴ Contudo, de acordo com Secord, a cooperação com os criadores não acabou após 1959 (Secord, 1986, p. 540).

⁵ Existe uma respeitável discussão histórica a respeito da confecção do primeiro capítulo de *A origem das espécies*: Darwin teria construído a analogia como parte de um argumento científico ou como peça retórica de convencimento (Largent, 2009, pp. 14-15)? De um ponto de vista temporal a questão aparece em termos paralelos: Darwin teria começado a construir a analogia por volta de 1844 (após sua leitura de Thomas Malthus) ou teria pensado nela apenas na época da redação de *A origem das espécies* (*ibid.*)? Exames bastante amplos da discussão histórica se encontram em Michael Ruse (1975) e Mark Largent (2009) e, sobre tais questões, a posição de Secord, ainda que não explicitada em seu artigo, pode ser assim apresentada: Darwin construiu a analogia por volta de 1844 e o fez tanto como parte de um argumento científico quanto como peça retórica de convencimento (Secord, 1986, p. 539).

conhecimento, mas também “da existência de grupos de homens engajados em uma disputa competitiva por prêmios e sucesso individual” (Secord, 1986, p. 539). Torna-se impossível, portanto, compreender os aspectos mais profundos da analogia sem que simultaneamente se compreenda como se comportava a comunidade dos criadores (*ibid.*, p. 540) e, é claro, sem que se compreenda como este comportamento se manifestou na colaboração com Darwin.

A interpretação de Secord é conduzida com base em documentos históricos. Entendemos que ela pode ser complementada e fortalecida com uma análise de algumas partes do primeiro capítulo de *A origem das espécies*, como veremos agora⁶.

3 A DIMENSÃO SOCIAL DA ANALOGIA NO PRIMEIRO CAPÍTULO DE *ORIGEM DAS ESPÉCIES*

A primeira sentença do capítulo 1 de *A origem das espécies* afirma a existência da variedade entre indivíduos de uma mesma espécie, variedade essa que, no estado doméstico, seria superior à variedade observada entre indivíduos de uma mesma espécie em estado selvagem. Com isso, Darwin estaria abrindo o caminho para a sugestão da importância do estudo de plantas e animais em estado doméstico para uma compreensão da variedade ocorrida na natureza sem a ação humana direta. Porém, para que isso ocorresse, Darwin tinha de justificar a relevância dos estudos de domesticação, visto que tal relevância ainda não estava estabelecida, como reconhece o próprio Darwin (1859, p. 14).

Conforme já apresentado na Introdução deste artigo, Darwin fez a defesa da analogia a partir de uma dupla estratégia. Na ordem de apresentação do capítulo 1 de *A origem das espécies*, num primeiro momento ocorre o desenvolvimento científico dos estudos de domesticação; em seguida, aparece a legitimação social da prática dos criadores.

⁶ Ressaltamos que nosso complemento possui a natureza de um acréscimo, e não aponta uma novidade interpretativa. Os elementos sociais que identificaremos no capítulo 1 de *A origem das espécies* são exatamente os mesmos identificados por Secord em outras fontes. Nesse sentido, a próxima seção meramente reforça a tese histórica de Secord.

No que diz respeito ao desenvolvimento científico, Darwin apresenta seus estudos e experimentos que constituíram seu desenvolvimento do trabalho dos criadores. Pertence também a essa parte a engenhosa sugestão de Darwin de mostrar que estudos sobre raças domésticas podem ser extrapoladas para o estudo de raças selvagens, a qual foi sintetizada argumentativamente por Roberto Martins

Se pudermos mostrar que, entre animais domésticos, houve alterações significativas e criação de novas raças por ação do homem, e que esse processo se deu por uma seleção artificial, isso preparará o leitor para aceitar o desenvolvimento de alterações muito maiores e o surgimento de novas espécies pela ação da Natureza, através da seleção natural. (Martins, 2012, p. 93)

É oportuno lembrar que tal sugestão era também uma forma de colmatar a lacuna temporal que poderia ser apontada por um adversário da seleção natural, dado que esta demanda uma ampla “escala de tempo” (Martins, 2012, p. 92). Na mesma linha, segue Ernst Mayr:

[...] como seria possível fazer um experimento com a evolução, quando as mudanças evolutivas são lentas? Foi nesse particular que Darwin se lembrou das atividades dos criadores de animais. A seleção artificial, assim ele concluiu, era o análogo extremamente acelerado da seleção natural. Ela forneceu a prova experimental, de que tanto necessitava. (Mayr, 1998, p. 543)

De posse dos resultados obtidos com seu desenvolvimento do trabalho dos criadores, Darwin apresentou em seguida os processos que os criadores empregavam na obtenção de variações das raças domésticas a partir de uma ou mais espécies e aproveitou para, com isso, enfatizar o conceito de “seleção”: sem este conceito, a noção de variação ficaria sem uma explicação (Darwin, 1859, p. 30). E é nesse momento do capítulo que entraram em cena os elementos sociais⁷.

⁷ Não nos deteremos aqui na reconstrução epistemológica da estratégia científica de Darwin adotada em seus experimentos com pombos, visto já existir, no Brasil, um estudo detalhado e aprofundado sobre esse aspecto do trabalho de Darwin: o artigo “A origem dos pombos domésticos na estratégia argumentativa de Charles Darwin” de Roberto Martins (2012).

Em primeiro lugar, Darwin ofereceu uma apresentação bastante detalhada da comunidade de criadores. Tratava-se de uma comunidade bem-sucedida do ponto de vista empresarial, visto que obtinha “preços muito altos por animais de bom *pedigree*” (Darwin, 1859, p. 31) e que formou um “grupo de cavalos de corrida na Inglaterra [que] superou, em velocidade e tamanho, sua linhagem árabe (*ibid.*, p. 35).

Em segundo lugar, a ação dessa comunidade não deveria ser percebida, é claro, apenas pela constatação de seu sucesso empresarial. Darwin lembrou que esse empreendimento já havia sido objeto de estudos por parte de Youatt, *Lord Somerville*, *Sir John Sebright* e *Lord Spencer*. Existiria, em suma, uma literatura responsável pela compreensão da prática dos criadores (Darwin, 1859, pp. 31-32).

Em terceiro lugar, partindo da literatura mencionada, Darwin reivindicou que a prática dos criadores fosse considerada como uma especialidade, visto que, devido à sua complexidade, tal prática escaparia à percepção do leigo; logo, criadores são, enfim, especialistas (Darwin, 1859, pp. 31-32)⁸.

Ao contrário das regularidades apontadas por Darwin em seus experimentos com os pombos, os três elementos acima listados não podem ser considerados como um conhecimento científico. Por exemplo, o fato comercial de que os criadores obtinham preços fabulosos por seus animais não é um indicativo científico absoluto da importância (científica) da seleção artificial, pois ela poderia ser realizada por camponeses pobres, ainda que sem muito sucesso, como lembrou Darwin (1859, pp. 40-41). No entanto, todos esses elemen-

⁸ Identificamos ainda mais dois elementos que não podem ser considerados como fatos empíricos ou proposições teóricas, mas que fogem ao roteiro elaborado por Secord e, portanto, não serão aqui considerados para fins argumentativos, senão que somente mencionados nesta nota. O primeiro seria o de que Darwin chamou a atenção para a existência da seleção humana ao longo da história. Pois, se é verdade que resultados mais significativos da seleção artificial só teriam sido alcançados recentemente, também é verdade que a seleção humana remontaria à Antiguidade, como atestam enciclopédias chinesas, o livro do Gênesis, a obra de Plínio e os relatos de David Livingstone (Darwin, 1859, pp. 33-34). Um segundo elemento pode ser identificado na importância conferida por Darwin ao termo “seleção”. Ele afirmou que está empregando a expressão “seleção natural” em função da relação da própria seleção natural com a seleção humana (*ibid.*, p. 61).

tos foram importantes para Darwin construir sua analogia entre a seleção artificial e a seleção natural. Se os preços dos animais em feiras de exposições eram altos, isso iria sugerir uma prática bem-sucedida e, nesses termos, socialmente confiável. Essa prática, além do mais, estava sendo estudada, esses estudos estavam sendo publicados e, com isso, poderiam ser objeto de debate, de novas investigações. Esses estudos, por sua vez, descreviam uma prática complexa, inacessível ao leigo. Em suma, esses três elementos sociais não eram produtos científicos, porém foram importantes para o estabelecimento da confiabilidade da analogia.

Evidentemente, se Darwin tivesse à sua disposição o conceito de seleção artificial bem definido, ele não precisaria justificá-lo. Bastaria ao naturalista fazer uso do conhecimento consolidado, como de costume faziam os naturalistas. Ao contrário, Darwin teve a tarefa adicional de legitimar esse conhecimento ou, usando um termo mais contundente, construí-lo. Seu procedimento, como vimos, envolveu tanto procedimentos científicos (seus experimentos de domesticação de pombos) quanto procedimentos justificatórios (os três elementos sociais acima listados). O objetivo da próxima seção é mostrar que essa combinação reforça o cientificismo dos procedimentos de Darwin.

4 A CIENTIFICIDADE DOS PROCEDIMENTOS DE DARWIN E SEU FORTALECIMENTO A PARTIR DE SUA DIMENSÃO SOCIAL

Louis Pasteur *não* desenvolveu pesquisas sobre a fermentação *para* resolver problemas práticos da indústria cervejeira da cidade de Lille; Antoine de Lavoisier *não* construiu sua teoria do Oxigênio *para* obter o cargo de Ministro da Pólvora no final do reinado de Luís XVI; Robert Millikan *não* propôs seu conceito de elétron *para* que a Bell Company resolvesse os problemas de chamada à longa distância. Assim como esses cientistas, Darwin *não* propôs sua analogia entre seleção artificial e seleção natural *para* se associar socialmente aos criadores ingleses. Evidentemente, os cientistas exploraram tais oportunidades e obtiveram grande êxito com a associação com outros grupos sociais que não os científicos. Mas a sua intenção era a produção de conhecimento científico; intenção à qual sempre se manteve fiel.

Uma interpretação filosófico-sociológica desse padrão de comportamento dos cientistas pode ser encontrada na concepção sociológica do conhecimento científico – por vezes denominada de “Programa Forte em Sociologia”, de “Construtivismo Social” e até mesmo de “Relativismo”. Defendida – nem sempre do mesmo modo – por vários filósofos e sociólogos, a concepção sociológica estabelece a orientação metodológica geral de que os estudos a respeito da ciência devem incluir elementos sociais e científicos, visto que ambos são “causais”⁹; ou seja: ambos são responsáveis pelo produto final de uma investigação científica. Assim, o conteúdo científico do capítulo 1 de *A origem das espécies* seria causado tanto pela produção científica de Darwin quanto pelo estabelecimento de associações entre Darwin e os criadores.

Esta noção de causalidade precisa ser compreendida adequadamente. É necessário separar *metodologicamente*, de um lado, a produção científica de Darwin e, de outro, as estratégias que não remetem a fatos empíricos ou proposições teóricas. Darwin está produzindo conhecimento científico e, para isso, percebe que a proposição da analogia pode ser cientificamente útil. O problema é que, para propor a analogia, o conhecimento anterior precisa estar consolidado. Isso foi feito, como vimos nas seções 2 e 3 deste artigo, por meio de uma dupla estratégia: i) o fortalecimento do conhecimento dos criadores, advindo do trabalho de domesticação de pombos; ii) o convencimento (retórico) de sua comunidade acerca da importância do trabalho dos criadores.

Assumindo-se então a dupla estratégia, o que segue? De acordo com muitos críticos da concepção sociológica, Darwin deixaria de ser o grande cientista para se tornar apenas um retórico. A concepção de

⁹ Essa noção de causalidade é originária de um trabalho pioneiro de David Bloor (1976, pp. 4-5). Bloor é considerado o fundador do *Programa Forte em Sociologia*, e além da causalidade propôs outros três princípios metodológicos para a investigação histórica da ciência: a imparcialidade, deve-se estudar tanto conhecimentos aceitos quanto os que não foram aceitos ou que foram um dia aceitos mas posteriormente foram descartados; a simetria, o padrão explicativo do estudo de conhecimentos aceitos deve ser o mesmo para o estudo de conhecimentos não aceitos (ou já descartados); a reflexividade, o método sociológico deve ser aplicável à própria análise sociológica empregada para estudar o episódio científico.

ciência de Bruno Latour (2000) nos inclina a pensar de um modo diferente, como veremos a partir de agora.

Proposições científicas dependem, para ser aceitas, de sua sustentação científica – ou seja, sua coerência com outras proposições (Thagard, 2007, pp. 284-286), sua correspondência com a realidade (Devitt, 1997, p. 15) etc.; mas também dependem, pressuposta a sustentação por parte do proponente, de os outros a considerarem sustentada (Latour, 2000, p. 70). Assim, pensemos na proposição analógica geral de Darwin: existe uma analogia entre a seleção artificial dos criadores e a seleção natural. A questão inicial que nos orienta aqui é: por que aceitar esta proposição como verdadeira?

A resposta mais óbvia a esta pergunta é a de que ela expressa um conhecimento acerca da realidade. Darwin, por exemplo, deu exatamente essa resposta, e por ótimas razões: ele *testou* a hipótese da analogia; ele *fez* cruzamentos com pombos. Para Darwin, a analogia era um fato científico. O problema agora é saber se os outros assim a considerariam.

É aqui que introduzimos um conceito fundamental de Bruno Latour, o conceito de “caixa preta”. Em cibernética, quando uma máquina ou um conjunto de comandos se mostram complexos demais é desenhada sobre eles uma caixa preta, sobre a qual não é preciso saber nada, a não ser o que nela entra e o que dela é retirado. Não importa a complexidade da trama histórica, comercial e acadêmica que se desenrolou para que ela funcionasse, só importa o que nela entra e o que dela sai. Uma caixa preta é todo e qualquer conhecimento que é amplamente aceito, sobre o qual, em condições normais, não existe questionamento; isto é, uma vez que um conhecimento se estabiliza na comunidade científica como um “conhecimento tácito” (Latour, 2000, p. 73), a caixa é fechada; somente o que se incorpora à caixa e somente aquilo que deixa de fazer parte dela aparece¹⁰. Nesse

¹⁰ Registramos que, para Latour, uma caixa preta nunca se fecha de uma vez por todas, pois sempre é possível reabri-la; mas, para isso, é necessário sustentar uma controvérsia em torno dela, controvérsia essa cujo preço não é nada menos que refazer todos os passos que levaram até o fechamento da caixa. Evidentemente a discussão específica a respeito desse ponto foge aos objetivos deste artigo. Para maiores esclarecimentos, sugerimos o próprio Latour (2000, caps. I e II).

sentido, o processo de construção dos fatos científicos se configura, para Latour, como um processo de fechamento de caixas pretas (e também de abertura de outras, no caso de mudanças conceituais). Quando uma caixa preta se fecha, o conjunto de conhecimentos, métodos e instrumentos que dela fazem parte se tornam tácitos, passando a ocupar um papel de ponto de partida para a construção de novos conhecimentos e também de fundamentação para aqueles já existentes. Dessa forma, as caixas pretas estabelecem múltiplas relações umas com as outras, constituindo redes demasiadamente complexas que produzem e sustentam as realizações científicas.

Em razão disso, os cientistas, com o intuito de tornarem suas afirmações mais confiáveis (e, portanto, menos questionáveis) relacionam suas concepções com o maior número de caixas pretas possível. Dessa forma, para Latour, caso haja um “discordante” – um cientista que quer refazer cada passo de uma pesquisa (Latour, 2000, p. 105) – de uma caixa preta, esse discordante não terá apenas que problematizar essas afirmações de maneira isolada, mas também a relação destas com as outras caixas pretas atadas a ela. Em um primeiro momento, o possível discordante pode tentar desvincular as afirmações do cientistas das caixas que foram arregimentadas por ele, questionando assim a validade da produção do cientista no que diz respeito ao uso adequado do conhecimento consolidado; porém, caso não obtenha êxito na tarefa de desvincular o conteúdo da caixa preta do conhecimento consolidado, o preço para manter sua discordância será o de questionar inclusive essas caixas pretas que se mostraram implicadas nas afirmações do cientista, o que levaria o discordante às relações com outras caixas pretas associadas a essas primeiras, e assim por diante. Portanto, questionar uma afirmação relacionada a caixas pretas pode levar a uma regressão até mesmo aos fundamentos mais antigos de uma dada disciplina científica (*ibid.*, p.136), um preço que, como a história da ciência registra, apenas alguns poucos discordantes pagam.

A analogia deveria então ser proposta por Darwin para que se tornasse uma caixa preta. Ou seja, cada pesquisador que quisesse checar se realmente as coisas se davam como Darwin dizia, precisaria refazer cada um de seus passos. Latour denomina esse cientista que quer refazer cada passo de uma pesquisa de “discordante” (Latour,

2000, p. 105). Neste caso, o discordante teria de comprar os pombos, refazer passo a passo a pesquisa dos criadores etc. Porém, diante do exposto por Darwin no primeiro capítulo de *A origem das espécies*, o discordante se depararia com uma tarefa mais árdua do que simplesmente refazer trabalhos de domesticação animal e vegetal: ele precisaria desqualificar o fato de que os preços dos animais nas feiras eram tão altos; precisaria estudar o texto de John Sebright; e teria de mostrar que, ao contrário do que Darwin sugeriu, não é tão complexo assim efetuar uma seleção artificial. Portanto, usando a linguagem de Latour (200, pp. 55-58), ao incorporar os estudos dos criadores à discussão, Darwin subitamente aumentou o custo da refutação por parte do discordante. Porém é importante o registro de que o contrário também seria possível. O preço dos animais ingleses selecionados artificialmente poderia baixar; o texto de Sebright poderia ser rejeitado; poderia ser oferecido um curso popular rápido de, digamos, técnicas de seleção artificial etc. Ou seja: Darwin aumentou também o risco de seu próprio empreendimento.

O que importa, no entanto, é perceber a excelência da estratégia darwiniana como um todo. Sua construção da analogia estava bem fundamentada estrategicamente e se apresentou na forma de uma ampla rede que continha tanto a natureza (por exemplo: o conhecimento prático dos criadores, a analogia, a literatura sobre os criadores), quanto a sociedade (por exemplo: os criadores e suas associações, as feiras de exposição), sendo que ambos – natureza e sociedade – fortaleciam epistemologicamente a própria proposta.

Antes de encerramos a seção, apontamos para uma questão que merece alguma consideração. Como colocamos na seção 3, Darwin, logo no início do capítulo 1 de *A origem das espécies* defendeu a legitimidade do raciocínio analógico. Ali, ele alude a naturalistas que afirmaram que a analogia não seria cientificamente válida pois as variedades domésticas, se retornassem ao estado selvagem, reverteriam suas características às de seus ancestrais (Darwin, 1859, p. 14); com isso, a seleção artificial humana não estaria produzindo variedades que se fixariam hereditariamente, que eram as únicas que interessavam a Darwin (*ibid.*, p. 12).

Darwin não nominou esses naturalistas, mas um deles é certamente Alfred Russel Wallace. Sabemos que Wallace e Darwin, em 1858,

de modo a defender a posição evolucionista, enviaram artigos para apresentação na Sociedade Linneana de Londres. O artigo de Wallace, intitulado “Sobre a tendência das variedades a afastarem-se indefinidamente do tipo original”, continha a tese da reversão dos caracteres acima mencionada.

Em *A origem das espécies*, Darwin ofereceu uma síntese de uma série de argumentos contrários à tese da reversão. Esses argumentos, em conjunto com os argumentos oferecidos em seu estudo sobre a domesticação de pombos, deveriam ser suficientes para marcar sua posição científica. Entretanto, como já vimos, há ao menos cinco elementos extra-empíricos e extra-teóricos em sua argumentação como um todo. A pergunta que fazemos é: por que o acréscimo, por que a introdução de elementos extra-empíricos e extra-teóricos? Entendemos que os acréscimos não estão ali como um capricho literário; e nem estão ali para reforçar laços sociais com os criadores; na verdade, recuperando aqui o núcleo da argumentação de James Secord, nos parece que a melhor explicação para tais acréscimos é que Darwin desejava simplesmente fortalecer epistemologicamente sua teoria.

5 CONCLUSÃO

A rede científica de Darwin não ficou fortalecida porque ele foi retórico (ou porque tinha interesses extra-empíricos e extra-teóricos). Na verdade, a rede, também constituída por laços sociais, se estabeleceu devido aos interesses científicos de Darwin em desvendar a natureza. Darwin teve de ser retórico pois isso atendia a seus interesses científicos. Mas ele não é apenas um retórico. É um cientista interessado em regularidades naturais.

Além disso, tal movimento retórico de Darwin não foi gratuito. Se ele tivesse se deparado com um conhecimento anterior consolidado, bastaria reivindicá-lo como parte de sua rede científica. Contudo, como vimos ao longo do artigo, esse conhecimento ainda não estava bem assentado e coube a Darwin tentar consolidá-lo. No momento dessa tentativa (e, no caso da analogia, apenas nesse momento), Darwin, além de desenvolver o conhecimento dos criadores, teve de defender pragmaticamente esse conhecimento.

Entendemos por fim que, ao distinguir os dois momentos da estratégia de Darwin para a sua defesa da analogia, mostra-se o natura-

lista ainda mais, digamos, científico. O empreendimento científico é eminentemente coletivo e, ao se associar com os criadores, Darwin estava simplesmente adotando uma estratégia que é própria da ciência e de sua natureza comunitária, cujo desenvolvimento se dá por meio da colaboração entre membros – membros esses que irão defender suas ideias com base em argumentos, teorias, experimentação e outras práticas e metodologias típicas da profissão. Assim, ao trazer a dimensão social para a compreensão da analogia, uma abordagem baseada na concepção sociológica reforça ainda mais a cientificidade dos procedimentos de Darwin.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTHA, Paul. *By parallel reasoning*. Oxford: Oxford University, 2010.
- BIRD, Alexander. Inferência da Única Explicação. Trad. Marcos Rodrigues da Silva. *Cognitio*, **15** (2): 375-384, 2014.
- BLOOR, David. *Knowledge and Social Imagery*. Chicago: University of Chicago, 1976.
- . *Conhecimento e Imaginário Social*. Trad. Marcelo Penna Forte. São Paulo: Unesp, 2009.
- BOYD, Richard. Lex orandi est lex credendi. Pp. 1-15, in: CHURCHLAND, Paul; HOOKER, Clifford Alan (orgs.). *Images of science*. Chicago: Chicago Press, 1985.
- DARWIN, Charles. *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. London: John Murray, 1859.
- DEVITT, Michael. *Realism and truth*. 2. ed. Princeton: Princeton University, 1997.
- GIERE, Ronald. *Science without laws*. Chicago: University of Chicago, 1999.
- LARGENT, Mark. Darwin's Analogy between Artificial and Natural Selection in *The Origin of Species*. Pp. 14-29, in: RUSE, Michael; RICHARDS, Robert (orgs.). *The Cambridge Companion to Origin of Species*. Cambridge: Cambridge University, 2009.
- LAUDAN, Larry. *Progress and its problems*. London: Routledge, 1977.
- LATOUR, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afóra*. Trad. Ivone C. Benedetti. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

- LEPLIN, Jarret. *A novel defense of scientific realism*. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- LIPTON, Peter. *Inference to the best explanation*. 2. ed. London: Routledge, 2004.
- LIPTON, Peter. O melhor é bom o suficiente? Trad. Marcos Rodrigues da Silva e Alexandre Meyer Luz. *Princípios*, **17** (27): 313-329, 2010.
- MARTINS, Roberto. A origem dos pombos domésticos na estratégia argumentativa de Charles Darwin. *Filosofia e História da Biologia*, **7** (1): 91-116, 2012.
- MAYR, Ernest. *O Desenvolvimento do pensamento biológico*. Brasília: UNB, 1998.
- PSILLOS, Stathis. Sobre a crítica de van Fraassen ao raciocínio abduutivo. Trad. Marcos Rodrigues da Silva e Alexandre Meyer Luz. *Crítica*, **6** (21): 35-62, 2000.
- RUSE, Michael. Charles Darwin and artificial selection. *Journal of the History of Ideas*, **36** (2): 339-350, 1975.
- . *Levando Darwin a sério*. Trad. Regina Regis Junqueira. Belo Horizonte: Itatiaia, 1995.
- SECORD, James. Darwin and the breeders: a social history. Pp. 519-542, in : KOHN, David (org.). *The Darwinian Heritage*. Princeton: Princeton University Press, 1986.
- THAGARD, Paul. The best explanation: criteria for theory choice. *The journal of Philosophy*, **LXXV** (2): 76-92, 1978.
- . A Estrutura Conceitual da Revolução Química. Trad. Marcos Rodrigues da Silva e Miriam Giro. *Princípios*, **14** (22): 265-303, 2007.

Data de submissão: 15/04/2017

Aprovado para publicação: 01/08/2017

Darwin y los vacunos “niatos” de Sudamérica: ¿El primer ejemplo de selección natural en acción?

Oscar Castro *
Beatriz Mernies #

Resumen: En la segunda edición del *Journal of Researches* (1845), intercalado entre dos días en que describe sus actividades en una estancia de la Banda Oriental, Darwin realiza un comentario sobre una raza de vacunos a los que llama *niata* (por ñatos), pasaje que, significativamente, no figura en la primera edición de dicha obra. Cierra dicho comentario con una sugerente frase en la que se puede vislumbrar que tenía en mente el principio de selección natural. Este pasaje no figura en la primera edición de *On the Origin of Species* (1859) y recién reaparece en *Variation of Animals and Plants under Domestication* (1868), pero ahora con una nueva oración final que relaciona explícitamente el caso con la selección natural. Darwin escribió entre 1856 y 1858 un largo manuscrito inconcluso y no publicado sobre la selección natural, manuscrito que, debido a la carta de Wallace, fue dejado de lado para redactar su obra “abreviada” *On The Origin...* Puesto que los dos primeros capítulos de dicho manuscrito se “convirtieron” en *Variation...*, se infiere que el primer ejemplo de selección natural en acción que Darwin llevó al papel fue el de los vacunos ñatos.

Palabras clave: Darwin, Charles Robert; selección natural; vaca ñata; Río de la Plata

* Departamento de Parasitología, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Lasplaces 1620, CP 11600, Montevideo, Uruguay. E-mail: oscarfcastro2064@gmail.com

Departamento de Genética y Mejoramiento Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República Lasplaces 1620, CP 11600, Montevideo, Uruguay. E-mail: beatrizemernies1@gmail.com

Darwin and the South America's "niata" cattle: The first example of ongoing natural selection?

Abstract: In the second edition of *Journal of Researches* (1845), between two days in which he describes his activities in a Banda Oriental's *estancia*, Darwin makes a comment about a breed of cattle that he calls *niata* (for *ñato*, "flat-nosed" in Spanish), a passage which, significantly, does not appear in the first edition of that book. This comment is closed with a suggestive phrase in which it is glimpsed that he had in mind the principle of natural selection. This passage does not appear in the first edition of *On the Origin of Species* (1859) and only reappears in *The Variation of Animals and Plants under Domestication* (1868), but now a new final sentence is added, one that explicitly relates the issue with natural selection. Between 1856 and 1858 Darwin had written an unfinished and unpublished manuscript on natural selection, a manuscript which, owing to the incident with the Wallace's letter, was left aside to write his "abbreviated" book *On the Origin...* Since the first two chapters of this manuscript "became" *Variation...*, this reconstruction allows to infer that the *niata* cattle was the first example of ongoing natural selection that Darwin put in writing.

Key-words: Darwin, Charles Robert; natural selection; niata cattle; Río de la Plata

1 INTRODUCCIÓN

Es reconocido que el viaje del Beagle generó en Charles Darwin múltiples impresiones que lo llevarían finalmente a la formulación de su teoría de la evolución de los seres vivos o, en sus palabras, de la "descendencia con modificación". El propio Darwin, comienza la Introducción de la primera edición de su obra magna *On the Origin of Species* (1859) reconociendo:

Estando a bordo del H.M.S. Beagle, como naturalista, me sentí muy sorprendido con ciertos hechos acerca de la distribución de los habitantes de Sudamérica, así como de las relaciones geológicas entre los antiguos y los actuales habitantes de ese continente. Me pareció que estos hechos arrojaban cierta luz sobre el origen de las especies – ese misterio de los misterios como ha sido denominado por uno de nuestros más grandes filósofos. (Darwin, C., 1859, p. 1)

Y en su autobiografía repite y amplía el mismo tópico:

Durante el viaje del Beagle me sentí profundamente impresionado al descubrir en la formación Pampeana grandes animales fósiles cu-

biertos con una armadura similar a la de los actuales armadillos; segundo, por la manera en que animales cercanamente relacionados se reemplazan uno a otro al desplazarnos hacia el sur del Continente; y tercero, por el carácter Sudamericano de la mayor parte de las producciones del archipiélago de Galápagos, y más particularmente por la manera en la que ellas difieren ligeramente en cada isla del grupo, sin que ninguna de estas islas parezca ser muy antigua en un sentido geológico.

Era evidente que hechos como estos, así como muchos otros, podían ser explicados suponiendo que las especies se van modificando gradualmente; y el tema me obsesionó. Pero era igualmente evidente que ni la acción de las condiciones del entorno, ni la voluntad de los organismos (especialmente en el caso de las plantas), podían explicar los innumerables casos en los que organismos de todo tipo están bellamente adaptados a sus hábitos de vida – por ejemplo, un pájaro carpintero o una rana arborícola a trepar árboles, o una semilla a dispersarse por medio de ganchos o penachos. Siempre me he sentido muy impresionado por tales adaptaciones y, hasta que éstas pudieran ser explicadas, me parecía que era casi inútil esforzarse en demostrar por medio de evidencia indirecta que las especies han sido modificadas. (Barlow, 1958, pp. 118-119)

Frank Sulloway (1982) en, quizás, el estudio más cronológicamente detallado en cuanto a la “conversión” de Darwin a las ideas transformistas, señala que ésta ocurrió a comienzos de marzo de 1837, tras conocer, con cierta sorpresa, los resultados de los estudios de Richard Owen sobre los fósiles de mamíferos que Darwin había colectado en Sudamérica y, particularmente, el análisis taxonómico realizado por John Gould sobre las aves colectadas en las Galápagos. No obstante, la “conversión” de Darwin (siguiendo el término de Sulloway) fue en realidad un proceso en el que se sucedieron tres eventos diferentes:

1) La conversión a las ideas transformistas o evolutivas desde una postura originalmente fijista y creacionista, que habría ocurrido, como recién vimos, a comienzos de marzo de 1837.

2) La “revelación” del mecanismo de la selección natural para explicar la adaptación de las especies a sus entornos (tan enfatizada por Darwin en la última parte de la cita recién transcripta), ligada o despertada por su lectura de la obra de Thomas Malthus, *An Essay on the Principle of Population*, en octubre de 1838.

3) Ya en los primeros años de la década de 1850, cuando descubre el principio de divergencia, que extendió el dominio de la selección natural para cubrir no sólo la adaptación de los seres vivos sino también la diversificación de los mismos, la ramificación misma del árbol de la vida.

Darwin daba una trascendencia equivalente¹ al logro de estos tres eventos que fueron jalonando el proceso, lento y difícil, de completar su teoría de evolución por selección natural. Así, la suposición de que las especies pudieran modificarse gradualmente lo “obsesionó” (“[...] *haunted me.*” Barlow, 1958, p. 119), el evento de la lectura del libro de Malthus es señalado con una fecha precisa en su autobiografía y con el significativo comentario de que “al fin tenía una teoría con la que trabajar” (*ibid.*, p. 120), y, finalmente, en cuanto al principio de divergencia, aunque no da una fecha de su “iluminación” (sólo dice que fue mucho después de haberse mudado a Down), sí afirma recordar el sitio exacto en el camino en el que se le representó dicho principio mientras viajaba en su carruaje (*ibid.*, pp. 120-121).

En lo que resta de este artículo nos referiremos a la segunda “conversión” de Darwin, el descubrimiento del mecanismo de la selección natural para explicar la adaptación de los seres vivos. Pero no discutiremos su fecha de ocurrencia ni la fuente puntual de su inspiración, que son bien conocidas por haber sido informadas por el propio Darwin, sino que nos enfocaremos en el que, como proponemos, constituye el primer ejemplo de selección natural en acción en ser puesto sobre el papel por Darwin.

2 EL ENCUENTRO CON LOS VACUNOS ÑATOS

En la segunda edición del *Journal of Researches* (1845), al final de la descripción de sus observaciones del 18 de noviembre de 1833 en una estancia sobre el río San Juan, cerca de Colonia (Uruguay), Darwin realizó un largo comentario sobre una raza de vacunos a los que llamó niata (por ñatos), con la que se ha encontrado en “dos ocasio-

¹ “[...] el “Principio de Divergencia”, que, con la Selección Natural, es la piedra angular de mi libro” (Carta de Darwin a Joseph Hooker, 8 de junio de 1858, en Darwin & Seward, 1903, Vol. 1, p. 109).

nes en esta provincia”². Señala que son a los vacunos lo que la raza de perros *bulldog* es a los perros y describe la morfología de su cabeza, ofrece datos sobre sus orígenes y sobre la transmisión de su característica más destacada. Y señala una información trascendente: durante la severa sequía que había afectado estas provincias unos pocos años antes de su visita, los vacunos normales podían sobrevivir ramoneando, como los caballos, pero la conformación del hocico no permitía a los “ñata” hacer uso de este recurso, por lo que eran los primeros vacunos en morir a causa de la falta de alimento. En palabras de Darwin:

[...] durante las grandes sequías [...], la raza ñata sufre una gran desventaja, y sería exterminada si no se la asistiera; pues el ganado común, al igual que los caballos, puede mantenerse con vida ramoneando con sus labios ramas de árboles y cañas; el ñata no puede hacer esto tan bien, pues sus labios no se juntan, por lo que se encuentra que mueren antes que el ganado común. (Darwin, C., 1845, p. 146)

Se trata, tal como lo vemos ahora en retrospectiva, de un ejemplo claro de selección natural en acción: bajo las duras condiciones de la sequía, los ñatos se encuentran en desventaja frente a las razas comunes, y no sobrevivirían si no fueran auxiliados por el hombre. Esta circunstancia se debe, tal como le informó Muñiz, a una característica

² La frase textual es: “En dos ocasiones me encontré en esta provincial con algunos vacunos de una raza muy curiosa llamada ñata o niata” (Darwin, C., 1845, p. 145). Aunque Darwin inserta este comentario cuando está describiendo su segunda visita a la Banda Oriental (Uruguay), de su redacción no se infiere que haya observado esta peculiar raza en este país, aunque generalmente se ha asumido así (por ej, desde Holder, 1891, p. 67, hasta Fernández Alt, 2010, p. 15). De hecho, quien instruyó a Darwin sobre estos vacunos (mediante la intermediación del comerciante inglés establecido en Buenos Aires, Mr. Edward Lumb) fue Don F. Muniz de Luxan (el médico y naturalista argentino Javier Francisco Muñiz, 1795-1871, de Luján, provincia de Buenos Aires). A continuación de mencionar su fuente, Darwin señala que se cree que esta raza se originó entre los indios del sur del Río de la Plata. Como evidencia independiente de la existencia en algún momento de este ganado en territorio uruguayo, existe un informe sobre la presencia de un pequeño rebaño de siete u ocho vacas ñatas en el Departamento de San José, alrededor del año 1870 (Gibson, 1915). No obstante, no es el objetivo de este trabajo discutir el sitio de origen del ganado ñata, ni dónde fue observado por Darwin, ni porqué insertó su comentario en esa fecha particular de su diario.

morfológica que es heredable: la particular constitución de la cabeza de los vacunos ñatos, que provoca que sus labios no lleguen a juntarse y no puedan, así, ramonear.

3 LAS PUBLICACIONES

Darwin sólo daría a conocer “oficialmente” su descubrimiento de la selección natural 13 años más tarde de la segunda edición del *Journal...*, con la lectura por parte de sus amigos Charles Lyell y Joseph Hooker de su manuscrito conjunto con Alfred Wallace ante la Sociedad Linneana en 1858 y, con mucha mayor difusión, al año siguiente con la publicación de *On the Origin of Species*. Aunque, como ya vimos, Darwin había descubierto el principio de selección natural en octubre de 1838, no lo había difundido públicamente en 1845, por lo que no podía nombrarlo explícitamente en una simple crónica de viaje. Pero, en lugar de ello, cerró su comentario sobre los vacunos ñatos con una muy sugerente frase en la que, leyendo entre líneas, se vislumbra que tenía en mente el principio de selección:

Esto me parece una buena ilustración de lo poco que podemos juzgar, a partir de los hábitos comunes de los seres vivos, qué circunstancias, que suceden sólo a largos intervalos de tiempo, pueden determinar la rareza o la extinción de una especie. (Darwin, C., 1845, pp. 146-147)

Luego, sin interrupción, tan sólo un punto y aparte, Darwin pasa a describir sus actividades del día 19 de noviembre de 1833, siempre en territorio de la Banda Oriental.

Esta edición de 1845 del *Journal of Researches* es la segunda edición de tal libro, corregida y aumentada tal como se aclara al principio de la misma. Las diferencias entre las dos ediciones son muy significativas desde el punto de vista de la evolución (¡palabra nunca mejor usada!) del pensamiento de Darwin. En palabras de su hijo Francis:

La comparación de las dos ediciones del “Journal” es instructiva, pues da cierta idea sobre el desarrollo de sus puntos de vista acerca de la evolución. No nos proporciona un índice genuino de la masa de conjeturas que estaban teniendo lugar en su mente, pero nos muestra que se sentía lo suficientemente seguro de la verdad de sus convicci-

ones como para permitirse un más fuerte matiz evolucionista en la segunda edición. (Darwin, F., 1887, vol. 2, p. 2)

No es difícil encontrar en la literatura ejemplos de este “más fuerte matiz” evolucionista de la edición del *Journal* de 1845. Limitándonos a autores de la región podríamos citar a Emiliano Mac Donagh (1857, p. 68) y a Gustavo Caponi (2011, nota 24, p. 158), quienes transcriben sendas frases añadidas a la edición de 1845, sobre la relación entre formas fósiles y vivientes de la misma región y sobre diversidad de los pinzones de las Galápagos, respectivamente.

En la primera edición del *Journal*, de 1839, no figura ninguna noticia sobre la raza ñata de vacunos: al terminar de describir sus observaciones del día 18 de noviembre de 1833 pasa a ocuparse de las actividades del 19 de noviembre, sin insertar frase alguna entre ambas fechas (Darwin, C., 1839, p. 171). Esta diferencia entre ambas ediciones del libro parece enmarcarse en el patrón señalado en el párrafo anterior: la revelación “malthusiana” de la selección natural de octubre de 1838 ocurrió después de que Darwin hubiera completado su primer manuscrito del *Journal* (hacia junio de 1837) (ver carta a William Darwin Fox de julio de 1837: Darwin, F. 1887, Vol. 1, p. 280). Pero, además, es precisamente en ese mismo año de 1837 en el que Darwin recibe la respuesta de Muñiz a su cuestionario de siete preguntas sobre las vacas ñatas (Gallotti & Onna, 2009, p. 3), por lo que, o bien le llegó sobre el final de la redacción de su manuscrito del viaje, sin darle tiempo a una lectura detenida del mismo, o bien simplemente aún no disponía de esa información cuando terminó de redactar su libro.

Para 1845, bien asimilados ya los datos suministrados por Muñiz, con la selección natural en mente y con la trascendencia que había adquirido la cuestión de la variación, el episodio de las vacas ñatas se hizo merecedor de ocupar un lugar en sus memorias del viaje. En esa fecha la situación había cambiado completamente: Darwin ya había madurado su teoría y la había expuesto en dos esbozos no publicados, de los años 1842 y 1844. En particular, en este último resumen los fundamentos conceptuales del principio de selección natural ya parecen estar completos y sólo la ausencia del principio de divergencia permite diferenciarlo nítidamente del libro fundamental de Darwin. De hecho, Darwin menciona en dos ocasiones a la raza de vacu-

nos ñatos en el ensayo de 1844 (p. 61 y p. 73 en la versión editada por Francis Darwin, 1909), pero simplemente como ejemplo de una monstruosidad cuyos caracteres se transmiten hereditariamente y como analogía con los *bulldogs* y otras razas de perros “ñatos”.

En su obra no publicada en vida, *Natural Selection*, escrita entre 1856 y 1858 y editada por Robert Stauffer en 1975, Darwin vuelve al tema de los vacunos ñatos en el capítulo sobre la “lucha por la existencia”, en este caso como ejemplo de que dicha lucha es más fuerte entre los individuos de la misma especie:

Quando los animales y plantas mueren realmente por el frío o la sequía, no puede decirse que haya lucha alguna entre los individuos de la misma especie; sino entre la constitución de cada uno de ellos y el elemento destructor. Pero más generalmente, el frío o la sequía, por ejemplo, matan al disminuir el alimento, y entonces puede ser mayormente correcto decir que hay una lucha entre los individuos de la misma especie o de especies con hábitos relacionados. Demos un ejemplo para mostrar cómo durante tales períodos una variedad puede indirectamente superar competitivamente a otra: en La Plata, durante las grandes sequías, el ganado muere principalmente de hambre y la raza Ñata sería totalmente exterminada si no fuera protegida, pues dada la peculiar forma de sus mandíbulas ellos no pueden alimentarse de ramas de árboles tan bien como el ganado común cuando ha sido consumida toda la hierba seca; (Stauffer, 1975, pp. 200-201)

Aunque Darwin utilizó *Natural Selection* como base para redactar *On the Origin...*, el pasaje anterior sobre las vacas ñatas no figura en las primeras ediciones de esta obra³, y sólo en la sexta y última edición de

³ Fernando Lizarraga & Leonardo Salgado (2005) han sugerido que Darwin evitó adrede referirse a las vacas ñatas en las primeras ediciones de *El Origen...* debido a que constituían un ejemplo de un argumento frecuentemente utilizado por los anti-transformistas: la supuesta reversión al tipo salvaje que presentarían las variedades de especies domésticas que vuelven a vivir en libertad. En su ensayo no publicado de 1844 Darwin se había referido a esta raza como una monstruosidad (“[...] deforme y casi monstruoso ganado ‘Ñato’.” Darwin, F. 1909, p. 61), y en la edición de 1845 del *Journal of Researches* hablaba de ellas como “abnormal” (Darwin, C. 1845, p. 146), por lo que parece claro que, al menos hasta ese año, no consideró que los vacunos ñatos fueran una reversión hacia un antecesor silvestre original debido a un retorno de animales domésticos a una condición feral de vida. Tal vez el espectro del argumento

On the Origin..., del año 1872, volverán a aparecer menciones sobre esta raza. Pero entretanto Charles Darwin publicó los dos volúmenes de *Variation of Animals and Plants under Domestication* (1868) y en el apartado sobre vacunos vuelve a repetir el largo comentario sobre las vacas ñatas que había escrito en la segunda edición del *Journal of Researches* publicada 23 años antes. Y cabe enfatizar la palabra repetir, pues Darwin emplea prácticamente el mismo texto, con algunos añadidos intercalados (por ej. los estudios de Richard Owen del cráneo de un ñato publicados en ese período, etc.), incluyendo aquella misma sugerente última frase. Pero ahora Darwin añade una oración más, en la que vincula explícitamente el caso de los vacunos ñatos con la selección natural: “Nos muestra, también, cómo la selección natural habría determinado el rechazo de la modificación ñata si esta hubiera surgido en estado natural” (Darwin, C., 1868, p. 91).

Finalmente, en la sexta edición de *On the Origin* (Darwin, C., 1872), como ya se dijo, los ñatos aparecen por primera vez en la gran obra de Darwin sobre evolución. Pero lo hacen en un lugar tal vez inesperado: en el Capítulo VII, titulado “Miscellaneous Objections to the Theory of Natural Selection” y, más específicamente, en la sección destinada a responder a las recientes críticas de George St. Mivart, junto con el clásico ejemplo del cuello de las jirafas:

El ganado Ñata de Sudamérica nos muestra cómo una pequeña diferencia en estructura puede hacer, durante tales períodos, una gran diferencia en preservar la vida de un animal. Este ganado puede alimentarse de pasturas tan bien como otros, pero, debido a la proyección de la mandíbula inferior, no puede, durante las a menudo recurrentes sequías, ramonear ramas de árboles, cañas, etc., como sí lo hacen los vacunos comunes y los caballos; de modo que en estos

de la reversión con respecto a la raza ñata se le presentó posteriormente a esa fecha, quizá suscitado por sus conversaciones con Lyell, y por ello pudiera haber decidido desterrar toda mención a esta raza en las primeras ediciones de *On the Origin...*, tal como sugieren los mencionados autores. Si ambas proposiciones (la planteada por Lizarraga & Salgado, 2005, y la que los presentes autores plantean aquí) fueran correctas, las vacas ñatas debían evocar sentimientos encontrados en Darwin: un claro ejemplo de selección natural en acción, por un lado, pero, por otro, un posible ejemplo de un trillado argumento anti-evolucionista.

períodos los Ñatos mueren si no son alimentados por sus dueños.
(Darwin, C., 1872, p. 177)

En síntesis, Darwin parece asociar por primera vez de forma explícita el ejemplo de los vacunos ñatos con la acción de la selección natural en su libro de 1868 *Variation of Animal and Plants under Domestication*, el cual es obviamente posterior a su obra magna sobre evolución, *On the Origin of Species*, que es del año 1859. Pero bien al comienzo de su edición de *Natural Selection*, Robert Stauffer (1975) señala que los dos primeros capítulos de dicho manuscrito no publicado de Darwin se convirtieron luego en los dos volúmenes de *Variation of Animals and Plants under Domestication*⁴. Si recordamos que este manuscrito fue redactado por Darwin entre 1856 y 1858, **previamente a redactar su obra “resumida” *On the Origin of Species*** (instigado por sus amigos Lyell y Hooker a causa de la célebre carta enviada por Wallace), podemos inferir que, cronológicamente, el primer ejemplo que utilizó Darwin para ilustrar a la selección natural en acción fue el de los vacunos ñatos en su manuscrito no publicado de 1856-1858 (y que luego reapareció en los dos volúmenes de *Variation...* editados en 1868).

4 CONCLUSIÓN

Darwin tenía en mente a los ñatos como ejemplo de selección natural al menos desde la segunda edición del *Journal of Researches* (1845), y es muy probable incluso que excluyera adrede en ese libro la última frase en que vincula el caso explícitamente con la selección natural. En efecto, los fragmentos sobre los vacunos ñatos en las dos obras (*Journal...* de 1845 y *Variation...* de 1868) son casi idénticos, con solo algunas frases añadidas en *Variation...*, y eso denota que Darwin recurrió a un mismo apunte o borrador para redactar esas obras, apunte anterior a 1845 y en el que probablemente también figuraría la

⁴ Textualmente, Stauffer (1975, p.1) escribe: “[...] los primeros dos capítulos del manuscrito se convirtieron en los dos volúmenes de *Variation of Animals and Plants under Domestication* (1868). Los siguientes ocho capítulos y medio son publicados aquí bajo el título, *Natural Selection*, que Darwin dio a esta obra en la carta de 1857 a Asa Gray publicada en la comunicación preliminar de 1858.”

frase final: “Nos muestra, también, como la selección natural habría determinado el rechazo de la modificación ñata si esta hubiera surgido en estado natural”.

En ese lapso de tres años y tres meses que van desde julio de 1832 (llegada del Beagle al Río de la Plata) a octubre de 1835 (partida de las Galápagos) un Darwin juvenil absorbió múltiples observaciones que cambiarían su carrera y la biología toda: la sustitución de las especies en el espacio (el ejemplo de las dos especies de ñandú) y en el tiempo (la megafauna extinta y su parentesco con la fauna actual), la diversificación de las especies en las islas de los archipiélagos (zorro de las islas Falkland, pájaros y tortugas terrestres de las islas Galápagos), y también esas vacas ñatas de aspecto algo ridículo, todo fue observado, todo fue anotado, todo fue sopesado, examinado y vuelto a examinar en la mente de un hombre durante 20 años, todo fue tomando forma hasta que emergió el cuadro completo y el mundo cambió para siempre.

AGRADECIMIENTOS

A Gustavo Caponi, por su opinión sobre una versión preliminar del manuscrito y por cedernos material bibliográfico. A dos revisores anónimos por sugerir modificaciones que mejoraron significativamente la calidad del manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARLOW, Nora (ed.). *The Autobiography of Charles Darwin*. London: Collins Clean-Type Press, 1958.
- CAPONI, Gustavo. *La segunda agenda Darwiniana. Contribución preliminar a la historia del programa adaptacionista*. México, D. F.: Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toldano, 2011.
- DARWIN, Charles. *Journal of Researches into the Geology and Natural History of the Various Countries Visited by the H.M.S. Beagle under the Command of Captain Fitzroy, R.N. from 1832 to 1836*. London: Henry Colburn, Great Marlborough Street, 1839.
- . *Journal of Researches into the Natural History and Geology of the Countries Visited during the Voyage of H.M.S. Beagle round the World*,

- under the Command of Capt. Fitz Roy*, R. N. 2. ed., corrected, with additions. London: John Murray, 1845.
- . *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. London: John Murray, 1859.
- . *The Variation of Animals and Plants under Domestication*. London: John Murray, 1868. 2 vols.
- . *The Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. 6. ed., with additions and corrections. London: John Murray, 1872.
- DARWIN, Francis. *The life and letters of Charles Darwin, including a chapter autobiographical*. London: John Murray, 1887. 3 vols.
- (ed.). *The Foundation of the Origin of Species. Two Essays written in 1842 and 1844 by Charles Darwin*. Cambridge: Cambridge University Press, 1909.
- DARWIN, Francis; SEWARD, Albert. *More letters of Charles Darwin. A record of his work on a series of hitherto unpublished letters*. London: John Murray, 1903. 2 vols.
- FERNÁNDEZ ALT, Mariano. Apuntes sobre la vaca ñata. *Revista Angus*, **251**: 80-82, 2010.
- GALLOTTI, Diego; ONNA, Alberto. Naturalistas rioplatenses del siglo XIX. Precursores locales de la ecología, el ecologismo y las ciencias ambientales modernas. *XII Jornadas Interescuelas/Departamentos de Historia, Facultad de Humanidades y Centro Regional Universitario Bariloche*. Universidad Nacional del Comahue, San Carlos de Bariloche, 2009.
- GIBSON, Ernest. Some Notes on the Niata Breed of Cattle (*Bos taurus*). *Proceedings of the Zoological Society of London*, **85**: 273-277, 1915.
- HOLDER, Charles Frederick. *Charles Darwin, his life and work*. New York: G. P. Putnam's Sons, 1891.
- LIZARRAGA, Fernando; SALGADO, Leonardo. Las vacas de Mister Darwin. Pp. 13-26, in: LIZARRAGA, Fernando; SALGADO, Leonardo (eds.). *Las vacas de Mister Darwin y otros ensayos*. General Roca (Argentina): PubliFadecs, 2005.

- MAC DONAGH, Emiliano. Para una historia de la zoología argentina: II. Nuevos datos sobre Charles Darwin en su viaje argentino. *Ciencia e Investigación*, **13**: 51-69, 1957.
- STAUFFER, Robert (ed.). *Charles Darwin's Natural Selection; being the second part of his big species book written from 1856 to 1858*. Cambridge: The University Press, 1975.
- SULLOWAY, Frank. Darwin's Conversion: The Beagle Voyage and its aftermath. *Journal of the History of Biology*, **15** (3): 325-396, 1982.

Data de submissão: 05/12/2016

Aprovado para publicação: 31/01/2017

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

