

Ano 3, Volume 3, Número 2

ISSN 2357-8297



REVISTA HELIIUS



UNIVERSIDADE ESTADUAL
VALE DO ACARAÚ

Julho/Dezembro de 2020

Revista do Curso de Filosofia do Centro de Filosofia, Letras e Educação



Dossiê Filosofia & Biologia
Fascículo 2

Créditos institucionais	Curso de Graduação em Filosofia do Centro de Filosofia, Letras e Educação (CENFLE) da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)
Editores-chefe	Dr. Fabrício Klain Cristofolletti, UVA Correo eletrônico: fabricio_klain@uvanet.br Dr. Sérgio Ricardo Schultz, UVA Correo eletrônico: sergio_schultz@uvanet.br
Conselho Editorial	Dr. Antonio Glaudenir Brasil Maia, UVA Dr. Fabrício Klain Cristofolletti, UVA Dr. Marcos Fábio Alexandre Nicolau, UVA Dr. Sérgio Ricardo Schultz, UVA
Comitê Científico	Dr. Abah Andrade, Universidade Federal da Paraíba, UFPB Dr. Adriano Correia, Universidade Federal de Goiás, UFG Dr. Agemir Bavaresco, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS Dr. Agnaldo Cuoco Portugal, Universidade de Brasília, UnB Dra. Ana Clara O. Polakof, Universidad de la República, UdelaR, Uruguai Dr. Antonio Glaudenir Brasil Maia, UVA Dr. Castor Bartolomé Ruiz, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS Dr. Daniel Pansarelli, Universidade Federal do ABC, UFABC Dr. Delamar José Volpato Dutra, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC Dra. Dilnéia Rocha Tavares do Couto, Universidade do Estado do Amapá, UEAP Dr. Eduardo F. Chagas, Universidade Federal do Ceará, UFC Dr. Evanildo Costeski, Universidade Federal do Ceará, UFC Dr. Everaldo Cescon, Universidade de Caxias do Sul, UCS Dr. Francisco Evaristo Marcos, Faculdade Católica de Fortaleza, FCF Dr. Francisco Romulo Alves Diniz, UVA Dra. Georgia Cristina Amitrano, Universidade Federal de Uberlândia, UFU Dr. Germán Vargas Guillen, Universidad Pedagógica Nacional, Colômbia Dr. Gregorio Piaia, Università di Padova, UNIPD, Itália Dr. Hans Christian Klotz, Universidade Federal de Goiás, UFG Dra. Ideusa Celestino Lopes, Universidade Estadual do Vale do Acaraú, UVA Dr. Jorge Vanderlei C. da Conceição, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP Dr. José Expedito Passos Lima, Universidade Estadual do Ceará, UECE Dr. Jovino Pizzi, Universidade Federal de Pelotas, UFPEL Dr. Juan Adolfo Bonaccini, Universidade Federal de Pernambuco, UFPE (<i>in memoriam</i>) Dr. Kleber Carneiro Amora, Universidade Federal do Ceará, UFC Dra. Lídia Maria Rodrigo, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP Dr. Luís Alexandre Dias do Carmo, UVA Dr. Manfredo Araújo de Oliveira, Universidade Federal do Ceará, UFC Dr. Marcos Fábio Alexandre Nicolau, UVA Dra. Marly Carvalho Soares, Universidade Estadual do Ceará, UECE Dr. Michael Löwy, Centre National des Recherches Scientifiques, CNRS, França Dr. Santiago Zabala, Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats, ICREA / Universitat Pompeu Fabra, UPF, Espanha Dra. Taynam Santos Luz Bueno, Universidade Federal de Alagoas, UFAL
Editores convidados / Organizadores de dossiê	Dr. Maxwell Moraes de Lima Filho, UFAL Dr. Argus Romero Abreu de Moraes, UFSJ
Auxiliares de diagramação	Larissa Alves de Melo Rosiane Paiva Martins
Designer da capa	Victor Santos
Fotografia da capa	Tissiana Silva



REVISTA HELIUS

ISSN 2357-8297

<i>Rev. Helius</i>	Sobral	v. 3	n. 2	fasc. 2	pp. 656-1323	jul./dez. 2020
--------------------	--------	------	------	---------	--------------	----------------



2020 – Este número da *Rev. Heliuss* está licenciado sob a Licença Pública *Creative Commons* Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional, cujo código legal pode ser acessado no sítio eletrônico: <https://creativecommons.org/licenses>.

Filiação da publicação	Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)
Bases de dados (indexadores)	ANPOF , Google Scholar , Latindex , Sumários.org .
Tipo de depósito	Diadorim (Azul)
Periodicidade	Semestral

Catálogo na publicação (CIP) - Sistema de Bibliotecas UVA

Revista Heliuss (online) / Curso de Graduação em Filosofia, Centro de Filosofia, Letras e Educação, UVA.- V.1, n.1 (jul./dez.2013)- . - Sobral: Curso de Graduação em Filosofia, Centro de Filosofia, Letras e Educação, UVA.

Semestral

ISSN 2357-8297 (online)

1. Filosofia- Periódicos. 2. Filosofia- Periódicos- UVA. I. Título.

CDD 100

Bibliotecária Responsável: Leolgh Lima da Silva- CRB 3/967

ISSN 2357-8297

<i>Rev. Heliuss</i>	Sobral	v. 3	n. 2	fasc. 2	pp. 656-1323	jul./dez. 2020
---------------------	--------	------	------	---------	--------------	----------------

SUMÁRIO

Dossiê Filosofia & Biologia (Fascículo 2)

Editorial

Maxwell Moraes de Lima Filho (Org.), Argus Romero Abreu de Moraes (Org.), Fabrício Klain Cristofolletti (Ed.), Sérgio Ricardo Schultz (Ed.)	660-664
--	---------

Artigos

Filosofia e Biologia: incursões (segunda parte) Paulo C. Abrantes	665-708
Uma breve revisão sobre os avanços constitucionais na Biologia Evolutiva: parte II Rogério Parentoni Martins	709-743
A mecânica do desenvolvimento de Roux: a insuficiência da luta pela existência de Darwin Wilson Antonio Frezzatti Jr.	744-787
Alfred Russel Wallace: trabalho de campo, ciência e interações na Amazônia Carla Oliveira de Lima	788-818
Os conceitos de forma gastrular e metazoário na formulação da teoria da gástrica de Ernst Haeckel Guilherme Francisco Santos	819-851
Gustav Fechner e a alma do mundo Marcio Luiz Miotto	852-906
Teilhard de Chardin e a evolução biológica Geraldo Luiz De Mori	907-935
A invenção do humano: entre o biológico e o biográfico Edson Ferreira da Costa	936-952

Vida e duração em Bergson Fernando Monegalha	953-983
A busca da memória: um ponto em comum entre biologia freudiana e neurociências Luis Francisco Espíndola Camargo	984-1017
Paralelos biológicos na psicologia de Carl Gustav Jung Rodrigo Barros Gewehr	1018-1047
Naturalização da fenomenologia hermenêutica Róbson Ramos dos Reis	1048-1087
Os temas da auto-organização e informação biológicas na segunda metade do século XX Alfredo Pereira Jr.	1088-1119
El carácter unitario y sustancial de los sistemas moleculares: una reflexión desde la teoría general de los sistemas Gabriela García Zerecero	1120-1155
Vida como cognição ou cognição como produção de si Rodrigo Benevides Barbosa Gomes	1156-1182
Ensinar é impossível, e aprender, inevitável: comentários sobre a epistemologia de Humberto Maturana Beto Vianna, Luiz Antonio Botelho Andrade, Nelson Monteiro Vaz	1183-1227
A gestão política da vida em Foucault Giovana Carmo Temple	1228-1249
Resenhas	
Resenha do livro <i>Imagens de natureza, imagens de ciência</i> (2ª edição revista e ampliada. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2016), de Paulo C. Abrantes Bruno Camilo de Oliveira	1250-1263

Traduções

DARWIN, E. *Zoonomia, ou as leis da vida orgânica*,
volume I, prefácio, seções I-III

Mayra Cadorin Vidal

1264-1298

DARWIN, C. *Questões sobre a reprodução de animais*,
com Introdução do Sir Gavin de Beer

Luis Ernesto Arruda Bezerra, Gustavo Arruda Bezerra

1299-1323

EDITORIAL

Seu corpo é um alfabeto de caracteres mágicos e desconhecidos.

José Alcides Pinto

Há cerca de um ano, o vírus da Covid-19 (SARS-CoV-2) propaga-se ao redor do globo terrestre, tendo ocasionado, até o momento em que escrevemos o presente texto, a significativa marca de mais de 100 milhões de infecções e de quase 2 milhões e 500 mil mortes. Apenas no Brasil, a pandemia ceifou aproximadamente 240 mil vidas. Infelizmente, o número de vítimas ainda tende a crescer significativamente.

Aproveitamos esta breve apresentação para nos sensibilizarmos com aquele(a)s que de alguma maneira foram acometido(a)s pela pandemia; em especial, com as famílias de vítimas fatais da doença. Solidarizamos-nos também com aquele(a)s que estão atuando no combate ao vírus, minimizando os impactos ocasionados por essa enfermidade em pleno século XXI. Apesar das dificuldades enfrentadas, as respostas rápidas e consistentes por parte das diversas instituições de pesquisa no país e no mundo reforçam a certeza de que o caminho para o desenvolvimento humano das nossas sociedades fundamenta-se, também, no avanço do conhecimento acadêmico.

O nosso número especial tem a pretensão de trazer as mais variadas discussões acerca da natureza e da cultura, incluindo a interface entre ambas, responsável pela emergência da singularidade humana como espécie. Desse modo, o(a) leitor(a) poderá encontrar em seus fascículos textos associados, sobretudo, a duas grandes áreas do saber acadêmico, quais sejam: Filosofia e Biologia.

Longe de almejarmos exaurir tais discussões – o que seria impossível –, apresentamos no Dossiê ora publicado um conjunto de reflexões que tratam da Grécia Antiga aos dias atuais, contemplando uma perspectiva diacrônica que atravessa diferentes períodos históricos dos saberes filosófico e biológico e suas relações entre si e com outras áreas de investigação. Trazemos ao público, portanto, contribuições acerca de pensadores e problemas teóricos debatidos na Antiguidade, na Idade Média, na Modernidade e na Contemporaneidade.

Dentre os critérios elencados para a sua elaboração, havia o desafio de contemplar não apenas o público universitário discente e docente, mas também de estender-se às demandas de estudantes e professores do Ensino Médio brasileiro. Nesse intuito, optamos por oferecer textos em português (majoritariamente) e em espanhol, assim como traduções de autores clássicos – Lamarck, Erasmus Darwin, Charles Darwin e Thomas Huxley.

Cumpre-nos destacar que, de início, avaliamos a possibilidade de restringir o projeto editorial ao campo da Filosofia da Biologia. No entanto, a surpresa positiva advinda da expressiva aceitação dos convites por parte do(a)s pesquisadore(a)s convidado(a)s nos convenceu a alargar o espectro das reflexões teóri-

cas, concretizado na transformação da temática Filosofia *da* Biologia em Filosofia & Biologia.

Esse redimensionamento permitiu que tivéssemos o privilégio de receber contribuições de pesquisadore(a)s do tema em questão advindo(a)s dos mais distintos campos teóricos, tais como Filosofia, Matemática, Física, Biologia, Neurociência, Psicologia, Psicanálise, Sociologia, História da Ciência, Filosofia da Ciência e Divulgação Científica.

Destarte, o(a) leitor(a) poderá encontrar no Dossiê tanto textos específicos de cada campo – Filosofia & Biologia – como textos pautados na interface entre ambos, em uma temporalidade que pretende, na medida do possível, seguir a própria história do pensamento filosófico e biológico no Ocidente, de modo que esperamos ter aproximado três aspectos fundamentais à produção do conhecimento teórico: a qualidade, a quantidade e a interdisciplinaridade. Deixamos ao(à) leitor(a) a tarefa de julgar se fomos exitosos em nossos propósitos.

A realização deste projeto só se tornou possível pela confiança depositada por dezenas de colaboradoras e colaboradores na *Revista Helius*. Ao todo, foram mais de 70 pesquisadoras e pesquisadores de Norte a Sul do Brasil, englobando também Instituições de Ensino Superior do México e de Portugal. Os 62 textos do *Dossiê Filosofia & Biologia* estão divididos em 53 artigos, 3 resenhas e 6 traduções.

Somadas às adversidades acarretadas pelo contexto sanitário e social no qual nos encontramos, a dimensão deste projeto editorial ensejou empenhos adicionais, haja vista os novos desafios trazidos à dinâmica da vida acadêmica,

os esforços para garantir que tantos pesquisadore(a)s de notória qualidade aceitassem realizar essa parceria em apenas um número especial e a energia dispensada para desempenhar um trabalho cuidadoso de revisão, edição, editoração e organização da expressiva quantidade de textos recebidos, distribuídos em três fascículos.

Como recompensa, o prazer de acompanhar o que há de mais atual em pesquisas sobre tantos temas fundamentais às áreas de saber do Dossiê, bem como de disponibilizar ao público em um único lançamento os frutos dos nossos esforços colaborativos. Dadas a extensão e qualidade singulares da obra e a fim de garantir organicidade à compilação dos escritos, decidimos por manter uma paginação única para todos os fascículos, assemelhando-se, em certa medida, aos projetos editoriais de enciclopédias temáticas tão comuns em academias do exterior.

Antes de finalizar, gostaríamos de registrar os nossos agradecimentos aos autore(a)s e às instituições envolvidas pela colaboração, sem os quais o *Dossiê Filosofia & Biologia* não passaria de um projeto sem realização; ao Grupo de Estudos sobre Evolução Biológica (Geseb), pelas discussões, pela promoção de atividades e pela Divulgação Científica ao longo dos últimos seis anos, as quais nos inspiram a realizar publicações como esta; às dezenas de pareceristas especializados, fundamentais ao refinamento dos textos; à Cristiane Xerez Barroso, pela tradução de artigos originais; à Tissiana Silva, pelas fotografias que ilustram os três fascículos; e ao Victor Santos, pela finalização artística das capas. Esperamos ter o privilégio de desenvolver novas parcerias no futuro.

Por fim, gostaríamos de dedicar o *Dossiê Filosofia & Biologia* à memória de João Pereira da Costa, de Alexsandro Lamarck Duarte Oliveira e de Anna Carolina Krebs Pereira Regner.

Fevereiro de 2021

Maxwell Morais de Lima Filho (UFAL)
Argus Romero Abreu de Morais (PNPD-UFSJ)
Organizadores do Dossiê
Editores Convidados – *Rev. Helius*

Fabício Klain Cristofolletti (UVA)
Sérgio Ricardo Schultz (UVA)
Editores-chefe da *Rev. Helius*



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



FILOSOFIA E BIOLOGIA: INCURSÕES (SEGUNDA PARTE)

Paulo C. Abrantes

Doutor em Filosofia pela Universidade de Paris I

Professor titular aposentado da UnB

pccabr@gmail.com

Resumo

Esta é a segunda parte de um ensaio que tem como objeto principal a especificidade e o caráter multifacetado da investigação filosófica contemporânea sobre a biologia. A importação de conceitos e métodos das ciências biológicas para uma nova abordagem de certos problemas filosóficos também é objeto de análise. Fazemos um apanhado geral dos assuntos abordados nas duas partes do ensaio e desenvolvemos novas reflexões metafisológicas sobre os tipos de tarefas a que se dedicam os filósofos no domínio da filosofia contemporânea da biologia. Discutimos, igualmente, a questão do protagonismo da filosofia, ao lado das ciências, na investigação sobre o mundo dos seres vivos.

Palavras-chave: Ética evolucionista. Biologia filosófica. Filosofia dos seres vivos. Filosofia biológica. Naturalismo. Compatibilismo. Metafilosofia.

Abstract

This is the second part of an essay that targets the specificity and multifaceted character of the contemporary philosophical investigation about the biological sciences. The import of concepts and methods from the biological sciences to tackle afresh some philosophical problems is also addressed. We sum up the various subjects that have been addressed in both parts of the essay, and we come up with new metaphilosophical reflexions about the kinds of tasks philosophers undertake in the domain of contemporary philosophy of biology. We ponder also about a protagonism philosophy might have, alongside the sciences, in the investigation about the world of living beings.

Keywords: Evolutionary Ethics. Philosophical Biology. Philosophy of the living beings. Biological Philosophy. Naturalism. Compatibilism. Metaphilosophy.

Este ensaio, como já frisamos, possui um caráter metafisológico, além da sua dimensão metacientífica, que é mais evidente. As incursões metafisológicas

que empreendemos ocorrem ao longo de todo o ensaio e buscam identificar diferentes modalidades no relacionamento entre filosofia e biologia.

Na primeira parte do ensaio propusemos, de modo preliminar, a tese de que a filosofia da biologia constitui uma subárea da filosofia da ciência, que se debruça sobre o conhecimento produzido pelas ciências biológicas de modo a esclarecer os problemas conceituais aí colocados. Ilustramos essa imagem da filosofia contemporânea da biologia apresentando pesquisas de filósofos sobre as noções de adaptação, de função, de seleção natural, de espécie biológica, de nível de seleção, entre outras.

Esses estudos revelam, entretanto, que a imagem de que os filósofos da biologia se ocupam de problemas conceituais, e os biólogos de problemas empíricos, é simplificadora, tanto no que diz respeito à filosofia quanto à ciência.

Aqueles que se autoproclamam, atualmente, 'filósofos da biologia' envolvem-se, por exemplo, com questões metafísicas, e não somente epistemológicas. O caso da teoria dos sistemas de desenvolvimento, que estudamos na primeira parte do ensaio, é, nesse tocante, bastante significativo: toda uma filosofia da natureza é mobilizada para (re-) interpretar o conhecimento disponível a respeito dos seres vivos e dos processos que os constituem, como os de desenvolvimento (dos indivíduos) e de evolução (das populações que esses indivíduos integram).

Acreditamos que as limitações da caracterização preliminar que fizemos do escopo e dos objetivos da filosofia da biologia também tenham ficado patentes nas investigações filosóficas que buscam uma definição de cultura suficien-

temente abstrata de maneira a aplicar-se ao estudo do comportamento de animais não humanos. Vão no mesmo sentido as discussões, que fizemos em seguida, sobre o que teria sido específico na evolução ocorrida na linhagem hominínea, no que se refere ao papel da cultura.

A colaboração entre filósofos da biologia e cientistas de diferentes áreas das ciências biológicas e afins tem sido fértil nas últimas décadas. O biólogo S. J. Gould é particularmente enfático nesse sentido em um trecho que citaremos, mais adiante, da sua obra póstuma. Efetivamente, o filósofo não se tem limitado a discutir os produtos da atividade científica, mas participado da sua produção, com os instrumentos e as competências que lhe são próprios. Isso pressupõe, sem dúvida, intimidade com o trabalho do biólogo, mas não impede que o filósofo, eventualmente, questione os pressupostos dos programas levados a cabo nas ciências biológicas e afins, e proponha alternativas.

A elaboração filosófica em torno da evolução na linhagem hominínea ilustra essa faceta da atividade atual dos filósofos da biologia: eles explicitam pressupostos das teorias que se contrapõem na cena científica e os criticam quanto à sua coerência, plausibilidade e compatibilidade com determinadas visões de mundo.

Na próxima seção, ilustraremos ainda uma outra modalidade no relacionamento entre filosofia e biologia, em que os conhecimentos nesta última área, no caso da teoria da evolução, impactam diretamente a investigação em certos setores da filosofia.

Ao final do ensaio, levantaremos a questão de se ainda haveria espaço para se empreender uma reflexão filosófica sobre o mundo dos seres vivos que tenha um maior protagonismo, e que não tome como ponto de partida, necessariamente, o conhecimento produzido pela biologia e ciências afins.

1 Ética evolucionista

Ocorre aqui um padrão, no relacionamento entre filosofia e biologia, muito diferente daqueles examinados na primeira parte deste ensaio, embora os que se dedicam ao programa de uma ética evolucionista se considerem, igualmente, ‘filósofos da biologia’. Contudo, esses filósofos não estão se debruçando *sobre* a biologia para realizar os tipos de trabalho que destacamos anteriormente, mas *importando* explicitamente conceitos e métodos desta ciência para abordar questões em filosofia.

Poderíamos falar, neste caso, de uma ‘filosofia biológica’¹. Muitos filósofos contemporâneos inspiram-se na biologia, sobretudo aqueles que assumem uma perspectiva naturalista. Exemplos de trabalhos desse tipo são os de R. Millikan (1995) e de D. Papineau (2003) que, embora adotem perspectivas muito di-

1 Comte empregou a expressão ‘filosofia biológica’ mais ou menos na mesma época em que Whewell cunhou a expressão ‘filosofia da biologia’, em torno de 1840. Essas expressões já surgiram com as marcas de duas tradições muito diferentes no modo de conceber as relações entre filosofia e ciência. Para Comte, a filosofia biológica teria por objeto os “fundamentos” da biologia, suas partes mais “teóricas” (GAYON, 2009, p. 202). No presente ensaio, preferimos chamar a esse projeto comteano ‘filosofia da biologia’, e dar um outro significado à expressão ‘filosofia biológica’.

ferentes, têm em comum empréstimos sistemáticos feitos à biologia e, em especial, ao darwinismo.

Chediak (2018) indica como Millikan forjou o conceito de *função própria* e o aplicou aos domínios da filosofia da linguagem e da epistemologia. Abrantes (2004a; 2007) debruçou-se, por sua vez, sobre o programa de uma epistemologia evolucionista².

O trabalho de Rosas (2018) em ética evolucionista, agora em tela, é um outro exemplo desse tipo de intercâmbio entre filosofia e biologia³. A ética é um campo de investigação no qual a filosofia é proeminente desde as suas origens, e sobre a qual reivindica uma competência quase que exclusiva. Não é de se estranhar, portanto, que a expressão ‘ética evolucionista’ levante suspeitas, quando não produz uma rejeição imediata e visceral. Que papel a filosofia continua a desempenhar nesse programa e como se distingue do que se faz, tradicionalmente, em ética?

Uma ética evolucionista tem como objeto, nas palavras de Rosas (2018, p. 637), “o projeto científico de proporcionar uma *explicação* selecionista ou adaptacionista do comportamento moral e de seus mecanismos subjacentes”. O modo mesmo como ele apresenta o seu interesse pelos “critérios internos” desse projeto explicativo conduz à pergunta acerca do lugar que ocupa uma tal investigação em um empreendimento *filosófico*.

2 Para um outro exemplo do empréstimo de conceitos biológicos para lidar com problemas filosóficos, no caso em filosofia da ciência, ver Abrantes e El-Hani (2009).

3 Convém dizer que Rosas não utiliza, em seu trabalho, a expressão ‘filosofia biológica’, que tampouco é empregada, ao nosso conhecimento, pelos autores que acabamos de mencionar no corpo do texto.

É importante, em primeiro lugar, deixar claro que Rosas adota uma perspectiva teórica, e não aplicada, como a dos trabalhos em bioética por exemplo. Tampouco ele explora o que, tipicamente, interessa aos filósofos nesse projeto de uma *ética evolucionista*, a saber: as suas implicações metaéticas para o problema da justificação das regras morais, de um lado, e metafísicas, de outro lado, relativas ao problema da objetividade da moral, da liberdade e do determinismo. Rosas é explícito em dizer que não pretende abordar o que se reconheceria, de imediato, como “problemas tipicamente filosóficos” (ROSAS, 2018, p. 637) no domínio da ética. No entanto, como filósofo que é, sente-se obrigado a defender o tipo de investigação a que se dedica, o que o envolve com uma discussão a respeito das relações entre um empreendimento *prima facie* científico e um empreendimento filosófico⁴.

Nesse contexto, Rosas tematiza a relação entre justificação (no caso, das regras morais) e explicação (no caso, evolutiva e psicológica) dessas regras. Para evitar a regressão ao infinito da cadeia de justificação – apelando-se, a cada etapa da cadeia, para novas crenças morais, mais básicas, que funcionem como pontos de apoio para justificar as crenças morais em destaque –, há que se fazer, em algum momento, uma parada. Uma possibilidade é apelar “para temas que, embora relevantes para o princípio moral em questão, não precisam ser eles mesmos critérios morais” (ROSAS, 2018, p. 638). Esses temas explicativos referem-se a “aspectos da realidade” estudados por alguma ciência e considerados relevantes por quem busca uma justificação. Esse procedimento, Rosas deixa claro, não oferece uma justificação *moral*, pelo menos como é entendida tradicio-

4 Essa indagação metafilosófica está subjacente ao trabalho de Rex e Abrantes (2017).

nalmente. Entretanto, admitindo-se uma teoria coerentista da justificação, não é assim tão clara a separação entre justificar e explicar:

A coerência de nossas convicções morais básicas com os fatos relevantes estabelecidos por essas ciências dá à explicação um caráter de justificação (ROSAS, 2018, p. 638).

Os que aderem, como esse autor, a uma “cosmovisão naturalista”, apelam para fatos ou teorias estudadas por alguma ciência e, desse modo, fecham a cadeia de justificação/explicação. É claro que toda parada é sempre provisória, mesmo em filosofia, e as crenças envolvidas, derogáveis: “Justificação e explicação revelam-se, então, como partes do mesmo discurso, e não cabe pensar em termos de uma contraposição entre ambas” (ROSAS, 2018, p. 638).

Essa concepção coerentista da justificação é uma maneira de promover, portanto, uma aproximação entre os empreendimentos filosófico e científico, no domínio da ética pelo menos⁵. Dado o gosto que o filósofo tem pela especulação e o seu treinamento em confrontar diferentes abordagens e hipóteses – sem o açoitamento em buscar uma resolução a qualquer preço apelando, por exemplo, para alguma evidência empírica supostamente incontestável –, a sua contribuição para um projeto evolucionista nesse domínio não é negligenciável:

[...] quando se trata de explicações científicas de fenômenos complexos, como é o caso da moral, é preciso ter um certo gosto pela especulação e uma disposição a arriscar concepções tendo por base uma evidência fragmentada e frugal. De certo modo, os filósofos recebem um treinamento que se adapta, ou talvez se “exapta”, para estes casos (ROSAS, 2018, p. 639).

5 Para o emprego de uma estratégia análoga em filosofia da ciência, ver Abrantes (2020, p. 167-71).

Ele acentua a importância do senso comum para a prática filosófica, e sua contribuição para as etapas iniciais da investigação científica em um campo novo, onde faltam tanto evidências empíricas quanto teorias amplamente aceitas. As hipóteses que são geradas com base no senso comum têm, frequentemente, um papel crucial para orientar a investigação nessa fase, incluindo a coleta de evidências. Voltaremos a tratar mais adiante, na seção sobre a ‘vocaçãõ integradora da filosofia’, da relevância do senso comum para a investigação filosófica e científica.

Deixando de lado a discussão metafilosófica, Rosas (2018) dedica-se em seguida ao tópico da evolução da cooperação⁶. Ele destaca as contribuições da teoria dos jogos e dos experimentos, tanto em psicologia quanto em economia, a respeito de estratégias de cooperação e de deserção. Rosas argumenta que é falsa a perspectiva de que um comportamento cooperativo sempre busca, no fundo, vantagens pessoais para aquele que coopera, o que é passível de ser visto, em uma leitura rasa, como uma implicação necessária da teoria darwinista.

Por outro lado, Rosas enfatiza a necessidade de se investigar os mecanismos psicológicos subjacentes aos comportamentos observados nesses jogos, bem como a importância da atribuição de intenções aos seus participantes, e de juízos a respeito de sua reputação. Para ele, é insuficiente tentar compreender os fenômenos cooperativos a partir, exclusivamente, dos comportamentos observados e de suas implicações para a aptidão biológica dos indivíduos, dadas

6 A evolução da cooperação é igualmente objeto do trabalho de Abrantes e Almeida (2018), que a exploram no âmbito da teoria da dupla herança.

as circunstâncias ambientais⁷. Não há como se furtar a uma investigação dos processos psicológicos complexos envolvidos nas atribuições de estados mentais, o que pressupõe determinadas capacidades que talvez sejam exclusivas aos humanos, e que não estariam presentes em outros animais ao menos em sua forma mais desenvolvida. Essa perspectiva é assumida, igualmente, por Abrantes e Almeida (2018) quando discutem a evolução da capacidade para a leitura de mentes (*mindreading*). Esse enfoque é passível de ser confrontado com aquele que Martínez-Contreras (2018) abraça, de que falamos na primeira parte deste ensaio.

2 Filósofos e biólogos

Não é comum o reconhecimento por parte de cientistas, sobretudo no campo das ciências naturais, da importância da filosofia e, reciprocamente, por parte dos filósofos, da relevância dos produtos da atividade científica para o seu trabalho.

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

Eu me arriscaria a dizer que historiadores do futuro possivelmente julgarão as numerosas colaborações seminais (e publicadas) entre biólogos evolutivos e filósofos profissionais da ciência como o aspecto

⁷ Cabe aqui uma comparação com a abordagem da ecologia comportamental, mencionada anteriormente.

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

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

Nesta passagem, Gould distingue problemas empíricos e conceituais apontando, contudo, para a sua interdependência, no espírito do que defendemos anteriormente neste ensaio. É clara a ênfase no enfrentamento de complicados problemas conceituais no domínio da biologia evolutiva – vários deles tematizados nas seções anteriores –, requerendo diferentes tipos de competência.

Goald põe em relevo, igualmente, o tópico da causalidade, que é central em metafísica. De modo particular, tangencia a dita ‘causação descendente’,

problematizada não só em biologia mas igualmente no tratamento do problema mente-corpo, que está no centro das discussões contemporâneas em filosofia da mente no contexto do fisicalismo (ABRANTES, 2004b; 2011b). Esse trecho de Gould supõe, além disso, que existem vários níveis de seleção e nos leva a indagar se existem níveis correspondentes de realidade, seja no mundo dos organismos, seja no mundo natural como um todo, um tópico que já aventamos na primeira parte deste ensaio quando da discussão sobre o reducionismo.

Indo ao encontro do que afirma Gould, o reconhecimento cada vez maior, por parte dos biólogos, da relevância da seleção no nível de grupo para a explicação de determinados processos evolutivos, exemplifica um tópico em que os filósofos têm dado uma contribuição palpável.

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

Essa colaboração é favorecida, segundo Odenbaugh e Griffiths (2020) pela postura, de modo geral, naturalista que os filósofos da biologia têm assumido. Efetivamente, o naturalismo pressupõe haver uma continuidade entre o trabalho filosófico e o científico⁸.

8 Seria instrutivo comparar a atitude naturalista recente, que favorece a colaboração com os biólogos, com aquela assumida pelos filósofos da biologia de gerações anteriores. Como dissemos na nota 9 da primeira parte deste ensaio, Hull avalia que o trabalho dos que se consideram filósofos da biologia nem sempre foi frutífera.

3 Problemas empíricos e conceituais

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

Laudan (1977) defende essa tese no âmbito da filosofia geral da ciência. A crítica que fez Quine (1961) à distinção entre proposições analíticas e sintéticas abriu caminho, de modo mais amplo, para o naturalismo em epistemologia, que revê o modo como, tradicionalmente, se distinguiu uma abordagem científica de uma filosófica⁹.

De toda forma, esses dois tipos de problemas, conceituais e empíricos, não permitem delimitar as diferentes atividades cognitivas, ou áreas de investigação, que nos interessam aqui: os cientistas também lidam com problemas conceituais! Várias das discussões que fizemos acima mostram, de forma cabal, que questões metafísicas, epistemológicas, metodológicas e outras surgem *na* própria atividade científica, por mais que se queira apresentá-la como puramente

⁹ Sobre o programa de uma epistemologia naturalizada, ver Abrantes (1998). Trataremos das relações complexas entre naturalismo e compatibilismo, especialmente no empreendimento de se retrair a evolução humana, na seção sobre a 'vocação integradora da filosofia' (ver, também, ABRANTES, 2006a; 2010; 2011a; 2011b).

empírica (o depoimento de Gould, acima citado, é bastante eloquente a esse respeito). Problemas empíricos, por sua vez, podem ser relevantes para os filósofos – e o foram, como mostram vários episódios da história da filosofia –, mesmo que eles não se dediquem, primariamente, a coletar evidências empíricas e a submeter à prova suas teorias nessas bases.

O botânico González (2018) aponta, em uma seção com o significativo título “as dissociações”, a necessidade de uma maior colaboração entre biólogos e filósofos na conceituação do que seja uma espécie biológica. O seu depoimento é uma advertência contra os riscos de uma delimitação, por demais nítida, entre problemas conceituais e problemas empíricos:

[...] enquanto que o *problema* [da espécie] é mais universal para os filósofos, os biólogos em nosso âmbito se dedicam mais à tarefa de descrever que a de conceptualizar, o que gerou um distanciamento das biologias teórica e empírica (GONZÁLEZ, 2018, p. 510).

Santilli (2018, p. 588) salienta, igualmente, o entrelaçamento entre problemas empíricos e conceituais:

Os esforços por sustentar a possibilidade da seleção de grupo, em um enfoque pluralista compatível com o realismo, estão fundados tanto em dados empíricos quanto na análise conceitual [...]. O debate sobre unidades de seleção não apenas propiciou o surgimento de novas perguntas, mas também intensificou a discussão biológica-filosófica.

A discussão de Sepúlveda *et al.* (2018) sobre os vários tipos de adaptacionismo, bem como a de Martínez-Bohórquez e Andrade (2018) sobre a dicotomia entre pensamento tipológico e populacional, empregam critérios para dirimir disputas que remetem a diferenças nos compromissos filosóficos assumidos.

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

Mesmo que a filosofia e a ciência compartilhem, frequentemente, os mesmos tipos de problema, os filósofos têm, entretanto, a sua própria agenda e indicaremos alguns dos seus apontamentos nas próximas seções.

4 Métodos em biologia

O leitor deve ter notado que nas discussões que fizemos das diferentes modalidades das relações entre filosofia e biologia na contemporaneidade, pou-

co espaço foi dedicado a questões de método. Uma vertente da filosofia da ciência, embora pouco representada atualmente, propôs metodologias abrangentes, e com uma pretensão normativa, para a validação dos produtos da atividade científica (ABRANTES, 2020). Esse trabalho filosófico teve, por vezes, algum impacto na própria atividade dos cientistas, ou nas imagens que eles se fazem dessa atividade¹⁰.

Entretanto, os trabalhos de matiz metodológico das filosofias especiais das ciências têm uma outra motivação: analisar os métodos efetivamente empregados pelos cientistas em sua atividade que, inclusive, diferem de uma ciência para outra. Fizemos menção, na primeira parte deste ensaio, às metodologias distintas empregadas pelas principais escolas em sistemática e à importância metodológica do adaptacionismo. Nesta segunda parte, mencionamos as aplicações da teoria de jogos na pesquisa sobre cooperação através do trabalho de Rosas (2018). Mencionamos outros estudos em filosofia da biologia com um viés metodológico, como os dedicados à experimentação e ao uso de organismos-modelo em biologia (WEBER, 2008; ANKENY & LEONELLI, 2011); ou ainda os que tratam do uso da modelagem e da simulação em biologia e áreas afins (ABRANTES, 2011c; 2012; 2020).

10 Na primeira parte do ensaio fizemos uma ‘digressão histórica’ a respeito da influência que o filósofo da ciência Whewell exerceu sobre Darwin.

5 A vocação integradora da Filosofia

Fizemos referência, várias vezes ao longo deste trabalho, a uma agenda que seria própria à filosofia. Para além das diversas modalidades, discutidas até aqui, nas relações da filosofia com as ciências de um modo geral, acreditamos que a filosofia deve manter-se comprometida com o ideal, que era o dos *physiologi* gregos, de oferecer uma visão unitária de mundo, contrapondo-se à visão fragmentada que nos oferecem as ciências, cada vez mais especializadas. Concordamos, nesse sentido, com a concepção esposada por Sellars (1963, p. 1) da finalidade da atividade filosófica: “O objetivo da filosofia, formulado abstratamente, é compreender como as coisas no sentido mais amplo possível do termo vinculam-se no sentido mais amplo possível do termo”.

Essa concepção parece-nos compatível com o que tem sido, por vezes, chamado a ‘vocação integradora’ da filosofia. Esta visa integrar, por um lado, o conhecimento produzido pelas várias ciências a respeito dos respectivos setores da realidade que investigam; e, por outro, compatibilizar esse corpo de conhecimento científico com o conhecimento de senso comum.

A filosofia não pode abster-se de integrar, ao quadro científico de mundo, o que o saudoso filósofo argentino Eduardo Rabossi, alinhado com as posições de L. Baker (1995), chamou de ‘convicções básicas gerais’:

[Las convicciones básicas de sentido común] son las que nos llevan a categorizar el mundo em términos de objetos macroscópicos, de personas (coespecíficos), de uno mismo (identidad personal), de eventos naturales regulares, de parámetros espaciotemporales, de reactividad emocional hacia otras personas. No son creencias u opiniones. No son

destrezas o aptitudes. Son las condiciones que hacen posible que seamos como somos y que el mundo sea lo que es, que hacen que el mundo nos sea inteligible (RABOSSI, 2004, p. 32).

A tentativa de integrar o senso comum (frequentemente qualificada de ‘compatibilismo’) é passível de mostrar-se frutífera para a própria atividade científica. Temos trabalhado, efetivamente, com as implicações da psicologia de senso comum para a articulação de uma teoria da evolução humana. A psicologia *folk*, ou psicologia de senso comum, traduz a auto-imagem de que somos pessoas, não somente agentes mas também intérpretes, em um ambiente social. Em outras palavras, temos a auto-imagem de que o nosso comportamento é, em grande medida, afetado pelos nossos estados mentais (sensações, emoções, crenças, desejos etc.), de um lado. Atribuímos, por outro lado, estados mentais desses vários tipos a outros indivíduos, vendo-os igualmente como agentes, de modo a interpretar o seu comportamento.

É plausível afirmar que o curso que tomou a evolução na linhagem hominínea foi profundamente alterado quando alguns indivíduos foram capazes de atribuir estados mentais a outros indivíduos do seu grupo social, de modo a prever, de forma mais acurada, o seu comportamento (ABRANTES, 2018, p. 13-5). Uma “corrida armamentista” (*arms race*) entre agentes e intérpretes provavelmente desencadeou-se a partir desse ponto, com consequências dramáticas para a evolução de uma mente especificamente humana (e do corpo em que essa mente se instancia¹¹).

11 Da-Glória (2018) apresenta-nos uma visão sinóptica das várias transições ocorridas na linhagem hominínea, incluindo a bipedia, o uso de instrumentos, o aumento do cérebro e a emergência do pensamento simbólico.

Este é um exemplo de trabalho integrador, neste caso envolvendo a psicologia de senso comum¹². Buscar uma integração entre a biologia e as ciências sociais é um compromisso que nos parece de especial relevância na atualidade (ABRANTES, 2020).

6 Uma filosofia dos seres vivos?¹³

Iniciamos este ensaio examinando a proposta de que a filosofia da biologia situa-se no âmbito da epistemologia e que, portanto, teria como objeto o conhecimento, no caso o produzido pelas ciências biológicas. Apesar de já termos mostrado as limitações desse enfoque, não gostaríamos de concluir este trabalho sem, antes, levantar a seguinte questão: haveria espaço, em nossos dias, para um maior protagonismo da reflexão filosófica sobre o mundo dos seres vivos, no sentido de ser uma investigação mais autônoma, e menos tributária do conhecimento produzido pelas ciências biológicas e afins?¹⁴

12 Vimos como Rosas (2018) defende a importância *heurística* do senso comum para a elaboração de uma ética evolucionista. A análise de Fábio Leite (2018) sobre o lugar que ocupa o senso comum na filosofia da ciência de Pierre Duhem, a despeito de situar-se em um contexto histórico muito diferente, contribui para alimentar ainda mais essa controvérsia e ampliar o seu âmbito, incluindo a física e suas relações com a metafísica.

13 Demos preferência à expressão 'filosofia dos seres vivos' por ser mais compacta do que 'filosofia do mundo dos seres vivos', apesar desta última ser mais apropriada aos nossos propósitos. Embora pudessem ser usadas, evitamos pelas suas conotações indesejáveis, no contexto do presente ensaio, as expressões 'filosofia do mundo da vida', 'filosofia do mundo animado', 'filosofia da natureza animada', 'filosofia do mundo orgânico', 'filosofia do mundo biológico', e congêneres.

14 Essa é uma pergunta que não se cala: já a colocávamos na abertura da seção III de um artigo sobre as relações da filosofia da mente com as ciências cognitivas (ABRANTES, 2004c). Argumentaremos, adiante, que a relação entre uma filosofia dos seres vivos e a biologia é, contu-

Não cogitamos que o filósofo da biologia possa, sobretudo nos tempos atuais, privar-se do conhecimento produzido pelas ciências relevantes. Isso, certamente, empobreceria a sua investigação e, dificilmente, daria frutos degustáveis e férteis. Se o ponto de partida da filosofia é o maravilhamento, como nos dizia Aristóteles, seria um equívoco o filósofo ignorar a extraordinária diversidade que nos oferece o mundo dos seres vivos, e que se descortina com a pesquisa sistemática dos biólogos¹⁵.

Deixemo-nos, então, ser conduzidos um pouco mais por Aristóteles. Recapitularemos, também brevemente, um outro caso histórico, o de Kant, em que o protagonismo da filosofia (na sua frente metafísica ou ontológica) em sua relação com a biologia ou, menos anacronicamente, com o conhecimento empírico, parece-nos igualmente evidente¹⁶. Ao final, retornaremos ao presente e analisaremos a proposta de uma ontologia de processos, feita por vários filósofos, que coloca em questão elementos da imagem de natureza assumida tacitamente pela pesquisa em biologia.

7 Aristóteles e a natureza dos seres vivos

Os tratados biológicos aristotélicos, sobretudo a sua *História dos Animais*, são caracterizados por um empirismo que não deixa a dever às imagens de do, de uma outra ordem.

15 Ver, a esse respeito, Griffiths & Stotz (2018, p. 238-9); Godfrey-Smith (2009).

16 Estamos conscientes do anacronismo em usar o termo 'biologia' muitos séculos antes dele ter sido cunhado, o que só ocorreu na passagem do séc. XVIII para o XIX (ABRANTES, 2016, p. 174; cf. TIPTON, 2014). A própria distinção entre filosofia e ciência não faz sentido na Antiguidade (ABRANTES, 2016, cap. 1).

ciência admitidas pelos biólogos pelo menos desde o séc. XIX. Não por acaso, Cuvier, Darwin e D'Arcy Thompson, entre muitos outros, admiravam Aristóteles (TIPTON, 2014; ABRANTES, 2016, cap. 4).

Da abordagem fundamentalmente descritiva que adota em *História dos Animais*¹⁷, o Estagirita passa a uma abordagem explicativa nos seus outros tratados biológicos, em que se pergunta sobre as causas dos fenômenos descritos, aplicando com esse intuito a filosofia da ciência que desenvolve nos *Analíticos* (LENNOX, 2020; ROSS, 1987).

Um tipo de explicação teleológica tem, como sabemos, um papel central na sua filosofia da natureza, e o privilégio que Aristóteles concedeu às causas formal e final provavelmente foi reforçado pelas suas pesquisas sobre os seres vivos, ao lado da dívida que tinha com respeito ao seu mestre Platão, apesar das diferenças que os separavam (ABRANTES, 2016). Ross (1987, p. 134-5) argumenta que a teorização tenha tido precedência, nos tratados biológicos de Aristóteles, com respeito à coleta de evidências empíricas: “[...] o método teleológico permitiu-lhe detetar fatos que nenhum tratamento mecânico seria capaz de descobrir”.

De toda forma, sabemos que Aristóteles criticou severamente o mecanicismo dos pré-socráticos, particularmente aquele dos atomistas, embora as causas material e eficiente fossem, para ele, fundamentais para se obter uma expli-

17 O sentido original do termo 'história' é, justamente, descrição, inventário. Até o séc. XVIII, pelo menos, a 'história natural' manteve esse caráter, enquanto que a 'filosofia natural' tinha um compromisso com a teoria, com a explicação e a especulação. Para mais detalhes, ver a seção 'Uma digressão histórica' na primeira parte deste ensaio.

cação completa dos fenômenos naturais, inclusive no domínio da vida. Teleologia e necessidade andam juntas no mundo como concebido pelo Estagirita.

Um outro ponto para o qual os especialistas de Aristóteles chamam a atenção é o vínculo estreito que existe entre a sua biologia e a sua psicologia, já que para ele todos os seres vivos têm alma, embora de diferentes tipos, como discute no tratado *De Anima*. Há mesmo quem afirme que a biologia teria, em sua obra, ascendência sobre a psicologia:

O conceito aristotélico de *psique* (termo comumente traduzido, de maneira algo enganosa, como 'alma') é um conceito biológico, não psicológico, e muito menos teológico ou ético. A *psique* é concebida como a fonte das distintas atividades de uma coisa viva – o princípio da vida, que faz com que ela seja a espécie de ser que é. A alma, como Aristóteles a concebia, é o conjunto de potencialidades cujo exercício é característico do organismo [...] (HACKER, 2009, p. 34; cf. ROSS, 1987, cap. 4).

A explicação de Aristóteles para aquilo que seria o próprio do ser vivo relaciona-se, estreitamente, com a discussão que fizemos na primeira parte a respeito da noção de função biológica e que, como vimos, ainda mobiliza os filósofos atuais:

A forma, no caso dos seres vivos, é a capacidade para desempenhar funções vitais, i.e. alma; e, portanto, a forma de um ser vivo é causalmente anterior à matéria, porque ela é o fim para o qual as partes do animal-a sua matéria- vêm a ser e a existir (LENNOX, 2020; cf. ROSS, 1987, p. 132).

Esses elementos bastam para distanciar Aristóteles, mesmo em sua obra biológica, de um empirismo e de um indutivismo rasteiros. Contudo, o fato dele embrenhar-se numa zona teórica, especulativa e eminentemente filosófica, em

alguns dos seus tratados biológicos tampouco o fez expatriar a observação metódica! Diferentemente de Aristóteles, contudo, os filósofos de hoje em dia não fazem, normalmente, investigação empírica¹⁸.

A despeito do anacronismo (que reconhecemos na nota 16), encontramos em Aristóteles, portanto, exemplos de uma 'biologia filosófica' (TIPTON, 2014, p. 9). Podemos, além disso, identificar no Estagirita traços do que, anteriormente, denominamos uma 'filosofia biológica', pela influência inequívoca que os seus estudos sobre o mundo dos seres vivos, ou o mundo animado, tiveram sobre a sua filosofia natural. Destaque-se, nesse tocante, o lugar que confere à teleologia na distinção que propõe entre movimentos naturais (de vários tipos) e movimentos violentos (ABRANTES, 2016; TIPTON, 2014).

Aproveitando o que foi dito sobre a proximidade entre psicologia e biologia em Aristóteles, é instrutivo comparar os problemas metafilosóficos suscitados pela relação entre uma possível biologia filosófica (se preferirem, uma filosofia dos seres vivos) e as ciências biológicas, por um lado, com os problemas metafilosóficos colocados pelas relações entre filosofia da mente e as ciências cognitivas, por outro. Esses dois últimos empreendimentos não se confundem na atualidade (ABRANTES, 2004b). O problema central da filosofia da mente é o problema mente-corpo, um problema metafísico.¹⁹ Haveria problemas análogos em uma filosofia dos seres vivos que lhe conferiria um protagonismo análo-

18 Há, contudo, uma corrente da filosofia contemporânea que se denomina 'filosofia experimental', e que se propõe a coletar e analisar material empírico em determinados âmbitos, que consideram relevantes para resolver alguns problemas filosóficos.

19 Os filósofos da mente se dedicam, por outro lado, a um problema epistemológico: o problema das outras mentes (ABRANTES, 2011b). Mas ele não é relevante no contexto da presente discussão.

go frente à biologia? Alguns candidatos são o problema da vida e o da individualidade biológica²⁰.

Há, contudo, uma diferença fundamental entre a investigação desses problemas, em uma possível filosofia dos seres vivos, e a investigação contemporânea em filosofia da mente. Esta última parte do pressuposto de que o acesso ao mental é de primeira pessoa, enquanto que o acesso ao físico, incluindo aí os seres vivos (!), é de terceira pessoa, o tipo de acesso que caracteriza a abordagem científica²¹. As questões da subjetividade e da consciência são, efetivamente, centrais em filosofia da mente e refratárias, digamos assim, a uma abordagem científica. Isso não impede, evidentemente, que haja colaboração entre filósofos da mente e psicólogos (ou biólogos), mas esses empreendimentos são irreduzíveis um ao outro.

Não temos, portanto, uma relação do mesmo tipo entre uma filosofia dos seres vivos e uma biologia científica, pois tanto o filósofo quanto o cientista têm acesso de terceira pessoa ao 'mundo animado', a despeito do termo *anima* estar presente nesta última expressão²². Uma investigação a respeito do mundo dos seres vivos não parece requerer um acesso de primeira pessoa²³. Portanto, bus-

20 Para uma boa introdução aos principais problemas, tanto filosóficos quanto científicos, a respeito da noção de 'vida', ver Bedau (2008). Entre outros tópicos, esse filósofo apresenta, igualmente, a controvérsia em torno da possibilidade de uma 'vida artificial', e os pressupostos filosóficos envolvidos (cf. ABRANTES, 2020, p. 231).

21 Pérez (2018) problematiza essa diferença.

22 A abordagem aristotélica no *De Anima* não nos parece aceitável atualmente, embora continue a ser instigante para o pensamento contemporâneo, seja no domínio da psicologia, seja da biologia, sem falar da própria filosofia.

23 Discutimos, contudo, no contexto da evolução humana, a questão da agência e da interpretação, posta em relevo por uma perspectiva compatibilista. Há, aqui, alguma convergência com os problemas tratados pela filosofia da mente, mas não temos espaço para desenvolver

car na filosofia da mente um modelo para o que poderia ser, hoje em dia, uma filosofia dos seres vivos parece inapropriado.

Depois desse *détour* pelas relações entre a filosofia da mente e as ciências cognitivas, voltemos à questão inicial do protagonismo da filosofia numa investigação acerca do mundo dos seres vivos.

8 Kant e a (im-)possibilidade de uma ciência dos seres vivos

Se dermos um salto para o séc. XVIII, os riscos de anacronismo reduzem-se consideravelmente pois as atividades científica e filosófica já estão melhor demarcadas. O estudo dos seres vivos aproxima-se, celeremente, daquilo que virá a ser chamado de ‘biologia’, no século seguinte.

O caso de Kant é particularmente interessante para se explorar as relações entre essas atividades. Ele se interessou pelas pesquisas, teórica e empírica, que se desenvolviam a respeito dos seres vivos, e acompanhou-as de perto, não só no chamado ‘período pré-crítico’ da sua obra. A preocupação de Kant era, contudo, eminentemente metafísica, como veremos²⁴.

esse ponto aqui. Remetemos às indagações, ainda preliminares, em Abrantes (2018a, p. 39-41).

24 Convém assinalar, de passagem, que a metafísica passou a ser concebida por Kant de modo inteiramente diferente do que na tradição aristotélica. Como é sabido, o termo ‘metafísica’ foi empregado no período medieval originalmente para se referir aos tratados de Aristóteles que se seguiam à sua Física. Para Aristóteles, o objeto do que veio a ser chamado de ‘metafísica’ é o ‘ser enquanto ser’. A metafísica consistiria, fundamentalmente, numa investigação da causa final última de todo movimento no cosmos, que é deus, o ‘primeiro motor imóvel’, para o Estagirita. Kant redefiniu a metafísica como a ciência dos limites do conhecimento humano. O conhecimento não pode, segundo ele, tomar por objeto o que está além de uma experiência possível do sujeito. Kant não negava que a coisa-em-si tivesse algum modo de exis-

O interesse pelos organismos ocupou-o, de modo especial, na *Crítica da Faculdade do Juízo*, publicada em 1790, onde analisa a denominada ‘Antinomia do Juízo teleológico’. Essa Antinomia contrapõe o juízo de que a “geração” de todas as coisas materiais é possível com base em “leis mecânicas” exclusivamente, e o juízo de que a geração dos organismos não seria possível sem fazer-se apelo a propósitos, ou a fins²⁵.

Foge à nossa competência, e aos objetivos deste ensaio, analisar em profundidade essa Antinomia, situá-la no sistema metafísico kantiano, bem como comparar o seu caráter com o das Antinomias que analisou nas outras *Críticas*. Todos esses aspectos dividem os que se dedicam à exegese da obra de Kant.

Ademais, há muita controvérsia entre os especialistas a respeito do *status* dos dois juízos invocados pela Antinomia: se ‘regulativos’ (ou seja, que teriam somente uma dimensão metodológica, heurística), ou então ‘constitutivos’ na explicação dos fenômenos. Isso tem implicações, por sua vez, para a avaliação de se tais juízos são contraditórios, o que se espera de uma Antinomia, ou não. Se couber a interpretação de que um deles é regulativo e o outro constitutivo, não haveria contradição em assumi-los simultaneamente.

Os especialistas divergem, além disso, sobre o que seria, no contexto da Antinomia do Juízo teleológico, uma explicação mecânica para Kant. Numa das interpretações, o funcionamento de um mecanismo é explicável pelo das suas partes, mas não o de um sistema orgânico, com os seus vários níveis de organi-

tência, mas ela nos é inacessível, segundo ele.

25 Huneman (2007, p. 12-4) enfatiza, contudo, mudanças no tratamento por Kant de tópicos relacionados à biologia no âmbito da sua filosofia transcendental, na passagem do período pré-crítico para o da terceira *Crítica*.

zação hierárquica. Para tanto, é necessário levar em conta o projeto do organismo, que permite, então, tornar inteligível o agenciamento das suas partes, entre si e em relação ao sistema como um todo.

Kant estava preocupado com o estatuto particular dos seres vivos, ou dos organismos, por entendê-los como contingentes e inexplicáveis com base, exclusivamente, nas leis da mecânica, que são marcadas pela necessidade. Além da organização hierárquica observada em muitos seres vivos, eles são gerados por outros seres do mesmo tipo, desenvolvem-se segundo processos epigenéticos, possuem homeostase, entre outras propriedades *sui generis*. O conceito de propósito, de finalidade, impõe-se para explicar essa especificidade.

Há razoável consenso entre os especialistas de que Kant negava ao estudo dos organismos a cientificidade que concedia à física newtoniana, pois os fenômenos ligados à vida, com as propriedades acima listadas, não são compreensíveis, para não dizer explicáveis, apelando-se exclusivamente para leis mecânicas necessárias. É inevitável, nesse caso, o apelo a uma causalidade teleológica e, portanto, a algo com um caráter 'sobre-natural', no sentido de requerer intencionalidade para explicar as evidências de coisas que nos parecem 'projetadas' (RICHARDS, 2002, p. 234). Isso compromete, contudo, a cientificidade do conhecimento que podemos obter dos organismos (a cientificidade da biologia, portanto, se admitirmos este anacronismo terminológico).

Não se trata, para o filósofo, de negar que causas mecânicas e teleológicas possam atuar conjuntamente na realidade; mas como esse conhecimento da coisa-em-si nos é vedado, temos que nos ater aos limites fixados pela nossa fa-

culade de entendimento e invocar somente a causalidade mecânica, ‘constitutiva’ dos fenômenos. Ao mesmo tempo, o apelo a uma causalidade teleológica nos é imprescindível para compreendermos os fenômenos associados aos organismos. A solução kantiana é dar aos juízos envolvendo esse tipo de causalidade o estatuto de princípios meramente ‘regulativos’ (GOY & WATKINS, 2014; HUNEMAN, 2007).

O nosso interesse, ao nos referirmos à ‘teoria da biologia’ de Kant, resume-se a ilustrar um tipo de intercâmbio entre, de um lado, uma reflexão filosófica sobre o mundo dos organismos autônoma e relativamente independente, e que tem um protagonismo inegável, e uma biologia empírica, de outro.

Nesse sentido, a relação de Kant com o médico e fisiologista J. F. Blumenbach (1752-1840) é significativa pois chegaram a se corresponder em torno do conceito de *Bildungstrieb* (‘força formativa’ é uma tradução admissível), proposto pelo último. Numa carta que Kant lhe escreveu em 1890, afirma ter “aprendido muito” lendo o livro que Blumenbach lhe havia enviado. Na terceira *Crítica*, Kant menciona, efetivamente, o conceito de *Bildungstrieb* (RICHARDS, 2002, p. 231). Entretanto, essa convergência entre o filósofo e o cientista não foi tão grande quanto parece à primeira vista.

Para Blumenbach, a *Bildungstrieb* seria uma força vital responsável pelo desenvolvimento dos organismos – que ele via como um processo epigenético –, e também pela nutrição, pela reprodução e pela reparação das suas partes. Essa força seria, inclusive, criadora pois estaria envolvida na formação de novas espécies.

Kant, por seu lado, interpretava a *Bildungstrieb* como combinando causação mecânica e causação teleológica, fazendo um apelo “mínimo” a uma analogia com a intencionalidade que somente agentes exibem. Assim via a contribuição de Blumenbach para a compreensão dos fenômenos associados aos organismos, como o desenvolvimento e a reprodução, entre outros, e que não são observados em mecanismos.

O seres vivos têm, além disso, uma organização evidente, o que pressupõe, para serem gerados, a existência de uma organização prévia. Kant estava a par da controvérsia que opunha preformacionistas e epigeneticistas com respeito à ‘geração’ (termo que era empregado à época para se referir ao desenvolvimento) dos organismos. Ele era favorável à concepção epigenética, embora não aceitasse o vitalismo²⁶. Daí o seu interesse pelo conceito de Blumenbach, que parecia oferecer uma explicação plausível para a geração da matéria organizada, pois Kant não concebia que pudesse dar-se a partir da matéria bruta, não organizada. A vida, tampouco, poderia surgir do que não é vivo.

A explicação dos processos de que participam os organismos requer, para Kant, um apelo ao conceito de propósito ou de fim, o que está incorporado ao conceito de *Bildungstrieb*. Mas ele apropria-se deste conceito pelo seu potencial em fornecer um princípio regulativo para a explicação dos fenômenos vitais, e não como um princípio constitutivo passível de desempenhar um papel fundacional, e *a priori*, numa ciência dos seres organizados. Invocar a *Bildungstrieb* serve, no máximo, como uma heurística na descoberta da causação mecâni-

26 Ele interessou-se igualmente pela classificação dos seres vivos, tratada no âmbito da história natural.

ca envolvida em determinados processos vitais, esta sim constitutiva de uma explicação genuinamente científica²⁷.

Para Blumenbach, ao contrário, a *Bildungstrieb* era um fator causal-teleológico real, uma propriedade emergente, e não um mero princípio heurístico de que o biólogo se serviria ‘como se’ esse fator estivesse atuando nos processos vitais. Além disso, o biólogo aspirava, com este princípio, explicar a origem mesma da organização a partir da matéria informe.

Blumenbach preocupou-se, ao mesmo tempo, em dar uma roupagem newtoniana à sua teoria. Ele concebia a *Bildungstrieb* como uma qualidade inerente à matéria e inescrutável, de modo análogo a como os discípulos de Newton entendiam a gravitação (ABRANTES, 2016, cap. 3). A *Bildungstrieb* produz, no entanto, efeitos regulares e, portanto, passíveis de serem descritos por leis, assim como a lei da gravitação universal. Neste último aspecto, Blumenbach estava, provavelmente, tentando atender ao modelo de cientificidade estipulado por Kant.

Lenoir (1982) afirma que Kant teria proposto o ‘núcleo duro’ (*hard core*) de um programa científico de pesquisas²⁸, que foi desenvolvido pela ‘escola de Göttingen’, na qual Blumenbach se destacou, ao lado de Johann Christian Reil, Georg Reinhold Treviranus e Carl Friedrich Kielmeyer, entre outros. A historio-

27 Richards (2002, p. 236). Huneman (2007, p. 10) aponta para uma ‘liberalização’ da distinção entre princípios regulativos e constitutivos nos escritos finais de Kant. Foge ao escopo deste ensaio discutir como Fichte, Schelling e outros filósofos se afastaram das restrições kantianas, e como a *Naturphilosophie* que pregaram afetou o trabalho de cientistas, de muitas áreas, na primeira metade do séc. XIX. Sobre isso, ver Richards (2002); Abrantes (2016, p. 147, 171, 303).

28 A noção de ‘programa de pesquisa’, empregada por Lenoir, deriva da metodologia lakatosiana. Para uma análise da filosofia da ciência de Lakatos, ver Abrantes (2020, cap. 8).

grafia da biologia desse período não deu a devida atenção, segundo Lenoir, a esse grupo porque centrou-se naqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para que Darwin chegasse à sua teoria.

Lenoir denominou de ‘teleomecanicismo’ a esse programa desenvolvido pelo grupo de Blumenbach, com várias versões teóricas que tinham em comum os pressupostos idealizados por Kant. Essa reconstrução, embora muito sedutora, foi criticada por Richards (2002) e Huneman (2007) que apontaram para a distância entre as preocupações de Kant e as dos biólogos. Richards (2002, p. 237) defende que Kant serviu-se de Blumenbach para levar a cabo o seu projeto metafísico, e que os biólogos de Göttingen entenderam mal a importância da distinção entre princípios regulativos e constitutivos, ou a dissolveram completamente com o intuito de articular uma ciência dos seres vivos segundo um ideário anti-reducionista.

O séc. XIX viu surgir uma reação de vários biólogos, como E. DuBois-Reymond, que passaram a pregar um ‘materialismo mecanicista’ de viés reducionista, em oposição ao que viam como um ‘vitalismo’ de biólogos como Blumenbach. No início do séc. XX, surgiu um movimento oposto ao materialismo mecanicista, chamado de ‘materialismo holista’ ou ‘organicismo’, de que falaremos adiante. Na verdade, ambas imagens de natureza – a reducionista e a não-reducionista, para sermos sintéticos – sempre estiveram presentes ao longo da história, de uma forma ou de outra, com denominações diversas e com maior ou menor destaque na investigação empírica a respeito dos seres vivos²⁹.

29 Como dissemos na seção ‘Uma digressão histórica’ da primeira parte do ensaio, os biólogos do séc. XVIII já haviam sedimentado a convicção de que o mecanicismo, sobretudo em sua

Permitimo-nos, antes de concluir este caso histórico, fazer alguns apontamentos terminológicos a partir da bibliografia secundária que utilizamos sobre Kant. Lenoir (1982) refere-se a uma ‘filosofia da biologia’ kantiana. Ina Goy e Watkins (2014) adotam de modo uniforme, na coletânea que organizaram, a expressão ‘teoria da biologia’ para se referirem às incursões de Kant no domínio dos seres organizados. Um capítulo desta coletânea faz referência à “teleologia biológica” de Kant. As poucas ocorrências da expressão ‘filosofia da biologia’ sempre dizem respeito aos problemas, e objetivos, dos que se dedicam a esta área na atualidade.

A coletânea de Huneman (2007) mostra-se mais liberal e encontramos, nas várias contribuições, as ocorrências: “filosofia da biologia de Kant” (*Kant’s philosophy of biology*), “biologia Kantiana” (*Kantian biology*), “metafísica da natureza de Kant” (*Kant’s metaphysics of nature*) e “filosofia natural Kantiana” (*Kantian natural philosophy*). Quando os autores mencionam um “programa de pesquisa para as ciências da vida” kantiano, ou uma “biologia kantiana”, é para se referirem à influência de Kant sobre os cientistas-biólogos, particularmente os da ‘escola de Göttingen’ estudada por Lenoir. Curiosamente, não ocorre na coletâ-

versão cartesiana, era incapaz de explicar a especificidade dos seres vivos. Para evitarem cair numa posição teísta, muitos deles, sobretudo na França, substituíram a imagem ‘mecanicista’ de natureza por uma imagem ‘materialista’. Para isso tiveram, contudo, que atribuir à própria matéria as propriedades dos seres vivos! Essa imagem ‘materialista’ de natureza deve ser distinguida, contudo, do vitalismo defendido por algumas escolas médicas da época (ver ABRANTES, 2016, cap. 4). Essa imagem não deve ser confundida, tampouco, com as correntes referidas por Lenoir como ‘teleomecanicista’ ou ‘materialista vital’. Lenoir (1982, p. 9-12) faz, inclusive, uma distinção entre “variedades de teleologia”, que é útil para distinguir as diferenças, por vezes sutis, entre essas imagens. Em cada comunidade científica, implantada em cada país, essas imagens se mesclam e adquirem contornos particulares, o que dificulta enormemente traçar um quadro geral.

nea de Huneman a expressão “teoria da biologia” (*theory of biology*), embora façam menção, uma única vez, a uma “visão teórica da biologia de Kant” (*Kant’s theoretical view of biology*). Richards (2002) prefere usar, por sua vez, a expressão “teoria de Kant da explicação biológica” (*Kant’s theory of biological explanation*). Ele menciona, igualmente, uma “metodologia do juízo teleológico”.

Essa exploração terminológica é relevante, a nosso ver, porque revela a dificuldade em se nomear o tipo de investigação a que se dedicam filósofos como Kant quando tratam dos seres vivos, de modo a distingui-la da investigação que qualificaríamos de ‘científica’. Empregamos neste ensaio, tentativamente, as expressões ‘filosofia dos seres vivos’ e ‘biologia filosófica’ (esta última resultando de uma combinação dos termos ‘filosofia’ e ‘biologia’, ao lado de outras combinações que fazemos neste ensaio para indicar diferentes relações entre essas áreas). Todas essas expressões refletem a mesma dificuldade em nomear a componente propriamente filosófica de uma investigação sobre o mundo dos seres vivos.

Fazendo um apanhado geral do que foi discutido nesta seção, entendemos que havia convergência entre Kant e muitos biólogos da sua época quanto a que se respeitasse as evidências da especificidade dos organismos. Mas a divergência epistemológica entre o filósofo e os cientistas seus contemporâneos (e não só) era profunda. Estes últimos eram otimistas a respeito das credenciais científicas de uma biologia que estava em construção, e sobre a possibilidade de se conhecer as ‘verdadeiras causas’ dos fenômenos associados à vida.

Esse otimismo, por mais ingênuo que pareça ao escrutínio dos filósofos, talvez seja fundamental para estimular os que se dedicam à atividade científica. Entretanto, as imagens de ciência dos cientistas variaram muito ao longo da história, bem como as epistemologias dos filósofos. A ‘digressão histórica’ que fizemos na primeira parte do ensaio sobre como a hipótese da seleção natural foi recebida à época de Darwin ilustra esse ponto.

9 Uma ontologia processual para a biologia

Corremos um risco ainda menor de anacronismo e de impertinência ao mencionarmos discussões atuais que revelam, a nosso ver, um maior protagonismo da filosofia na investigação do mundo dos seres vivos pois não se enquadram, exatamente, no figurino mais estrito de uma ‘filosofia da biologia’, como inicialmente traçado na primeira parte deste ensaio.

Vários filósofos atuais defendem que uma ‘ontologia de processos’ seria especialmente apropriada ao mundo dos seres vivos. Essa ontologia pressupõe que o mundo seja constituído por processos, e não por coisas, como assume uma ontologia substancialista. O que identificamos como uma ‘coisa’ viva, por exemplo um organismo, seria, na verdade, uma abstração de um conjunto de processos, de um sistema dinâmico.

Essa ontologia deita raízes na filosofia de A. N. Whitehead, que inspirou vários biólogos do início do séc. XX que se auto-denominavam ‘organicistas’ (NICHOLSON & GAWNE, 2015). A biologia de processos proposta por C. H.

Waddington é um exemplo: ele dirigiu o foco para os sistemas de desenvolvimento e para a epigenética. A teoria de sistemas de desenvolvimento (TSD), que discutimos anteriormente na primeira parte deste ensaio, resgatou várias das idéias dos organicistas e as desenvolveu. Do ponto de vista dessas discussões, é notável que os articuladores atuais da TSD considerem a ontologia de processos adequada ao que propõem, embora não se disponham a importar toda a bagagem conceitual, complexa e idiossincrática, da filosofia de Whitehead.

Segundo Griffiths e Stotz (2018), as “idéias centrais” da teoria dos sistemas de desenvolvimento (TSD) são as de epigenética (já claramente evocada pelo ‘epigenotipo’ de Waddington), e a de que o desenvolvimento é um processo dinâmico, no qual uma miríade de fatores interagem sem que qualquer deles tenha uma predominância causal (cf. DUPRÉ, 2012, p. 2-3).

A TSD inova com respeito à biologia de processos por considerar o ambiente uma parte integrante do sistema, a despeito deste ser um fator, obviamente, não genético. Waddington ainda adotava uma visão genocêntrica. A ontologia de processos postula, além de genomas e epigenomas, nichos de desenvolvimento. Um ser vivo não se desenvolve *em* um ambiente, como na visão tradicional. O ambiente é um constituinte do ciclo de vida do ser vivo, ao mesmo título que os demais fatores atuantes no ciclo.

Um particular estado do sistema resulta do desenvolvimento de um estado anterior, e o que individualiza o sistema é a atividade que produz uma sequência particular de estados, e não uma substância que se mantém ao longo de

todo o processo (como é o caso na ontologia substancialista de Aristóteles, por exemplo). Cada um dos fatores que interagem no sistema é constituído pelo processo que integra – ele não possui existência por si só, independente do mesmo. A TSD rejeita, portanto, o papel atribuído ao genoma em uma ontologia substancialista, que remete a uma concepção preformacionista no que diz respeito ao desenvolvimento de um ser vivo.

Nicholson e Dupré (2018, p. 4) ressaltam que uma ontologia de processos precisa explicar a estabilidade e não a mudança (que é o problema fundamental para uma ontologia substancialista):

Se o domínio dos seres vivos é de fato processual, então devemos considerar o explanandum central da biologia como sendo não a mudança, mas a estabilidade – ou, mais precisamente, a estabilidade alcançada pela atividade, isto é, pela mudança³⁰.

A estrutura dos organismos é uma hierarquia de processos, estabilizados em vários níveis e em diferentes escalas de tempo. Quando a estabilização se dá em tempos longos, temos a impressão de que estamos diante de coisas (Nicholson e Dupré dão o exemplo de uma sequóia).

Voltemos à questão inicial que nos intriga. A biologia de processos seria um modelo para uma filosofia dos seres vivos? Dupré e Nicholson (2018, p. 4) reconhecem que estão fazendo metafísica, mas apressam-se em dizer que se trata de uma metafísica naturalizada, em “diálogo” com a ciência.

30 As questões da estabilidade e da identidade dos sistemas de desenvolvimento é muito complexa para ser abordada neste ensaio. Vale mencionar que o tratamento dessas questões requer, segundo Griffiths e Stotz (2018), a idéia de que esses sistemas têm um *telos*.

Esses autores defendem que a ontologia de processos é respaldada por evidências empíricas trazidas à luz pelos próprios biólogos. Essa ontologia constitui, entretanto, uma elaboração filosófica com um elevado grau de abstração e generalidade. Isso não impede que possa, por um efeito de retroalimentação, ter um valor heurístico para a própria atividade científica (NICHOLSON & DUPRÉ, 2018, p. 40)³¹.

Além disso, a ontologia de processos contribui, ainda segundo esses autores, para avançar o trabalho daqueles filósofos da biologia que colocam em questão o reducionismo, o mecanicismo e o essencialismo.

Relembremos que o biólogo S. J. Gould esperava que filósofos contribuíssem para lidar, por exemplo, com os processos causais complexos que se dão em diferentes níveis da organização biológica, e também entre esses níveis. Nicholson e Dupré (2018, p. 27) defendem que uma ontologia de processos atende a essa demanda, além de tornar não problemática a causalidade descendente, que um fisicalista típico considera inaceitável.

A proposta de uma ontologia de processos para a biologia parece-nos evidenciar um maior protagonismo da reflexão filosófica do que outras modalidades da filosofia da biologia que investigamos neste ensaio. Esse protagonis-

31 A investigação filosófica, em diferentes áreas, emprega noções muito gerais como as de 'evento', 'estado', 'processo', 'tipo', 'universal', 'propriedade', 'relação', 'substância', 'causa' etc. Para Loux, uma metafísica geral deve "considerar todas as coisas que existem e classificá-las nas espécies mais gerais a que são subsumidas" explicitando, ademais, as relações entre as categorias resultantes dessa operação, como as listadas acima (LOUX, 1998, p. 13; 16-7). Aqueles filósofos que rejeitam a possibilidade, ou a pertinência, de se construir *a priori* uma teoria das categorias, defendem uma "metafísica naturalizada" na qual o conhecimento científico cumpre o papel de colocar à disposição do metafísico uma amostra de objetos, a partir da qual ele chega às categorias mais gerais e abstratas. Para desenvolvimentos a respeito dessa controvérsia, ver Abrantes (2020, p. 177-81; 2004b).

mo não equivale, entretanto, à vertigem de tentar produzir um conhecimento a respeito dos seres vivos que ignore, por completo, o conhecimento científico relevante³².

As interações são, frequentemente, de mão dupla. Uma ontologia (ou metafísica) pode influenciar as imagens de natureza pressupostas pelos cientistas e, por esta via, as hipóteses e teorias que estes propõem. No sentido inverso, as imagens de natureza dos cientistas, e mesmo as teorias científicas que constroem, frequentemente nutrem a reflexão metafísica (ABRANTES, 2016, p. 24-6).

Sabemos, por exemplo, que a teoria da evolução por seleção natural proposta por Darwin em 1859 provocou um abalo sísmico de enormes proporções nas concepções que então prevaleciam acerca das relações entre deus e natureza. Darwin mostrou como eliminar do nosso quadro do mundo a figura de um ‘projetista’ transcendente, como propunha a teologia natural de modo a tornar inteligível a complexidade observada dos seres vivos, sobretudo. O lugar ocupado pelo homem na natureza foi, além disso, completamente deslocado, à medida que Darwin se permitiu tratar das implicações da sua teoria para a psicologia e a antropologia.

Um pouco mais controverso, como vimos, é avaliar em que medida essa teoria naturalizou, efetivamente, o ‘propósito’, a teleologia, e tornou dispensável a causação final, ampliando o âmbito da causação mecânica para incluir o

32 É sugestivo que os organicistas do início do séc. XIX não tenham feito distinção entre o que chamavam a ‘biologia teórica’ e a ‘filosofia da biologia’ (NICHOLSON & GAWNE, 2015, p. 367, nota 19; p. 352). Essa posição é comparável à dos naturalistas em metafísica, que defendem haver continuidade entre a investigação científica e a filosófica (cf. nota 9 da primeira parte deste ensaio, e as notas 8 e 9 desta segunda parte).

mundo dos seres vivos. Vimos como a questão da teleologia mobilizou intensamente os filósofos e os biólogos dos sécs. XVIII e XIX.

Não tivemos como explorar as implicações do darwinismo para a metafísica dos filósofos profissionais da segunda metade do séc. XIX e os do séc. XX, o que ilustraria mais um dos múltiplos intercâmbios que têm ocorrido entre filosofia e biologia. Este capítulo ficará para uma outra oportunidade.

Referências³³

ABRANTES, P. Naturalismo epistemológico: apresentação. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência*, v. 8, n. 2, p. 7-26, jul./dez. 1998.

ABRANTES, P. O programa de uma epistemologia evolutiva. *Revista de Filosofia*, v. 16, n.18, p. 11-55, jan./jun. 2004a.

ABRANTES, P. Naturalismo em Filosofia da Mente. In: FERREIRA, A.; GONZALEZ, M. E. Q. & COELHO, J. C. (orgs.). *Encontro com as Ciências Cognitivas* – v. 4. São Paulo: Editora Cultura Acadêmica, 2004b, p. 5-37.

ABRANTES, P. Metafísica e ciência: o caso da filosofia da mente. In: CHEDIK, Karla & VIDEIRA, Antônio Augusto Passos (orgs.). *Temas de Filosofia da Natureza*. Rio de Janeiro, UERJ, 2004c, p. 210-39.

ABRANTES, P. A psicologia de senso comum em cenários para a evolução da mente humana. *Manuscrito*, v. 29, n. 1, p. 185-257, jan./jun. 2006a.

33 As publicações de Paulo Abrantes podem também ser acessadas a partir da sua página pessoal: <https://pauloabrantesfilosofia.com.br/>

ABRANTES, P. El programa de una epistemología evolucionista. *In: ROSAS, A. (org.). Filosofía, darwinismo y evolución.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2007, p. 121-79.

ABRANTES, P. La imagen filosófica de los agentes humanos y la evolución en el linaje homínido. *In: LABASTIDA, J. & ARÉCHIDA, V. (orgs.). Identidad y Diferencia.* México: Siglo Veintiuno, 2010, p. 331-48.

ABRANTES, P. Human Evolution: compatibilist approaches. *In: KRAUSE, Décio; VIDEIRA, Antonio (orgs.). Brazilian Studies in Philosophy and History of Science: an account of recent works.* Boston Studies in the Philosophy of Science, Vol. 290, 2011a, p. 171-84.

ABRANTES, P. A esfera do mental: filosofia, ciência e senso comum. *In: CHITOLINA, C. L. et al. (orgs.). A Natureza da Mente.* Maringá (PR): Humanitas Vivens, 2011b, p. 17-45.

ABRANTES, P. Methodological issues in the dual inheritance account of human evolution. *In: MARTÍNEZ-CONTRERAS, J. & PONCE DE LEÓN, A. (eds.). Darwin's Evolving Legacy.* México, D.F: Siglo XXI editores – Universidad Veracruzana, 2011c, p. 127-43.

ABRANTES, P. Aspectos metodológicos de la teoría de la herencia dual en la evolución humana. *In: MARTINEZ-CONTRERAS, J. & PONCE DE LEÓN, A. (orgs.). Darwin y el evolucionismo contemporáneo.* México: Siglo XXI: Universidad Veracruzana, 2012, p. 135-52.

ABRANTES, P. *Imagens de natureza, imagens de ciência.* RJ: EdUERJ, 2016.

ABRANTES, P. Uma mente embebida na cultura. *Revista de Filosofia Moderna e Contemporânea* (Brasília-UnB), v. 6, n. 1, p. 7-46, 2018a. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/fmc/article/view/18649>

ABRANTES, P. Introdução: o que é Filosofia da Biologia? *In: ABRANTES, P. (org.). Filosofia da Biologia/Filosofia de la Biología.* 2ª edição. Seropédica (RJ): Editio-

ra do PPGFIL-UFRRJ, 2018b, p. 2-36. Edição eletrônica, revista e ampliada, de livre acesso. Disponível em: <http://nulfic.org/publicacoes/filosofia-da-biologia-filosofia-de-la-biologia>

ABRANTES, P. *Método e Ciência: uma abordagem filosófica*. Segunda edição. BH: Fino Traço, 2020. Edição eletrônica, revista, de livre acesso. Disponível em: <http://www.finotracoeditora.com.br/colecoes/56/e-book>

ABRANTES, P. Human evolution: a role for culture? *In: ALWOOD, J.; POMBO, O.; RENNA, C.; SCARAFI, G. (eds.). Controversies and Interdisciplinarity*. Amsterdam: John Benjamins, 2020.

ABRANTES, P. & ALMEIDA, F. Evolução humana: a teoria da dupla herança. *In: ABRANTES, P. (org.). Filosofia da Biologia/Filosofía de la Biología*. 2ª edição. Seropédica (RJ): Editora do PPGFIL-UFRRJ, 2018b, p. 352-99. Edição eletrônica, revista e ampliada, de livre acesso. Disponível em: <http://nulfic.org/publicacoes/filosofia-da-biologia-filosofia-de-la-biologia/>

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

ANKENY, R. & LEONELLI, S. What is so special about model organisms? *Studies in History and Philosophy of Science*, v. 42, p. 313-23, 2011.

BEDAU, M. What is life? *In: SARKAR, S.; PLUTYNSKI, A. A Companion to the Philosophy of Biology*. Malden (MA): Blackwell, 2008, p. 455-571.

CHEDIAK, K. Função e explicações funcionais em biologia. *In: ABRANTES, P. (org.). Filosofia da Biologia/Filosofía de la Biología*. 2ª edição. Seropédica (RJ): Editora do PPGFIL-UFRRJ, 2018b, p. 103-21. Edição eletrônica, revista e ampliada, de livre acesso. Disponível em: <http://nulfic.org/publicacoes/filosofia-da-biologia-filosofia-de-la-biologia/>

DA-GLÓRIA, P. O Que nos Faz Humanos? Bases Empíricas e Evolutivas das Principais Transições da Linhagem Hominínia. *Revista de Filosofia Moderna e*

Contemporânea (Brasília-UnB), v. 6, n. 1, p. 105-53, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/fmc/article/view/20227>

DARWIN, C. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*. Ontario, Broadview Press, 2003. A primeira edição data de 1859.

DUPRÉ, J. *Processes of life*. Oxford: Oxford University Press, 2012.

GAYON, J. Philosophy of biology: an historical-critical characterization. In: GAYON, J.; BRENNER, A. *French studies in the philosophy of science: contemporary research in France*. New York: Springer, 2009, p. 201-12.

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

GONZÁLEZ, F. El problema de *la especie* a 150 años de *El origen*. In: ABRANTES, P. (org.). *Filosofia da Biologia/Filosofía de la Biología*. 2ª edição. Seropédica (RJ): Editora do PPGFIL-UFRJ, 2018b, p. 122-62. Edição eletrônica, revista e ampliada, de livre acesso. Disponível em: <http://nulfic.org/publicacoes/filosofia-da-biologia-filosofia-de-la-biologia/>

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

GOY, I. & WATKINS, E. (orgs.). *Kant's Theory of Biology*. Berlim: De Gruyter, 2014.

GRIFFITHS, P. & STOTZ, K. Developmental System Theory as a Process Theory. In: NICHOLSON, D.; DUPRÉ, J. (eds.). *Everything flows: towards a processual philosophy of biology*. Oxford: Oxford University Press, 2018, p. 225-45.

HULL, D. L. & RUSE, M. (eds.). *The philosophy of biology*. Oxford: Oxford University Press, 1998.

HUNEMAN, P. (org.). *Understanding Purpose: Kant and the Philosophy of Biology*. Nova York: University of Rochester Press, 2007.

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

LEITE, F. Pierre Duhem: um filósofo do senso comum. *Revista de Filosofia Moderna e Contemporânea* (Brasília-UnB), v. 6, n. 1, p. 267-304, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/fmc/article/view/20411>

LENNOX, J. Aristotle's Biology. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL: <https://plato.stanford.edu/entries/aristotle-biology>

LENOIR, T. *The strategy of life: teleology and mechanics in nineteenth century german biology*. Dordrecht: Reidel, 1982.

LOUX, M. *Metaphysics: a contemporary introduction*. Londres: Routledge, 1998.

MARTÍNEZ-BOHÓRQUEZ, M. & ANDRADE, E. A contingência dos padrões de organização biológica: superando a dicotomia entre pensamento tipológico e populacional. In: ABRANTES, P. (org.). *Filosofia da Biologia/Filosofia de la Biología*. 2ª edição. Seropédica (RJ): Editora do PPGFIL-UFRRJ, 2018, p. 564-86. Edição eletrônica, revista e ampliada, de livre acesso. Disponível em: <http://nulfic.org/publicacoes/filosofia-da-biologia-filosofia-de-la-biologia>

MARTÍNEZ-CONTRERAS, J. El modelo primatológico de *cultura*. In: ABRANTES, P. (org.). *Filosofia da Biologia/Filosofia de la Biología*. 2ª edição. Seropédica (RJ): Editora do PPGFIL-UFRRJ, 2018b, p. 303-24. Edição eletrônica, revista e ampliada, de livre acesso. Disponível em: <http://nulfic.org/publicacoes/filosofia-da-biologia-filosofia-de-la-biologia>

MILLIKAN, R. *Language, Thought, and other biological categories: New foundations for realism*. Cambridge (MA): The MIT Press, 1995.

NICHOLSON, D. & GAWNE, R. Neither Logical Empiricism nor Vitalism, but Organicism: What the Philosophy of Biology Was. *History and Philosophy of the Life Sciences*, v. 37, p. 345–81, 2015.

NICHOLSON, D. & DUPRÉ, J. (eds.). *Everything flows: towards a processual philosophy of biology*. Oxford: Oxford University Press, 2018.

ODENBAUGH, J. & GRIFFITHS, P. Philosophy of Biology. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.). URL: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2020/entries/biology-philosophy>. Acessado em 21/07/2020.

PAPINEAU, D. *The roots of reason*. Oxford: Clarendon Press, 2003.

PÉREZ, D. Filosofía, ciencias cognitivas e sentido común. *Revista de Filosofia Moderna e Contemporânea* (Brasília-UnB), v. 6, n. 1, p. 49-72, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/fmc/article/view/18654>

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

RABOSSI, E. La Psicología Folk y el sentido común. La controversia y los escenarios. In: RABOSSI (compilador). *La mente y sus problemas*. Buenos Aires: Catálogos, 2004, p. 13-40.

REX, R. & ABRANTES, P. Moral nativism: some controversies. *Revue Canadienne de Philosophie*, v. 56, n. 1, p. 21-44, 2017.

RICHARDS, R. *Romantic Conception of Life: Science and Philosophy in the age of Goethe*. Chicago: The University of Chicago Press, 2002.

ROSAS, A. Ética evolucionista: el enfoque adaptacionista de la cooperación humana. In: ABRANTES, P. (org.). *Filosofia da Biologia/Filosofia de la Biología*. 2ª edição. Seropédica (RJ): Editora do PPGFIL-UFRRJ, 2018b, p. 400-24. Edição ele-

trônica, revista e ampliada, de livre acesso. Disponível em: <http://nulfic.org/publicacoes/filosofia-da-biologia-filosofia-de-la-biologia>

ROSS, D. *Aristóteles*. Lisboa: Dom Quixote, 1987.

SANTILLI, E. Niveles y unidades de selección: el pluralismo y sus desafíos filosóficos. In: ABRANTES, P. (org.). *Filosofia da Biologia/Filosofia de la Biología*. 2ª edição. Seropédica (RJ): Editora do PPGFIL-UFRRJ, 2018b, p. 257-83. Edição eletrônica, revista e ampliada, de livre acesso. Disponível em: <http://nulfic.org/publicacoes/filosofia-da-biologia-filosofia-de-la-biologia>

SELLARS, W. *Science, Perception and Reality*. Atascadero (CA): Ridgeview, 1963.

SEPÚLVEDA, C.; MEYER, D. & EL-HANI, C. Adaptacionismo. In: ABRANTES, P. (org.). *Filosofia da Biologia/Filosofia de la Biología*. 2ª edição. Seropédica (RJ): Editora do PPGFIL-UFRRJ, 2018b, p. 216-56. Edição eletrônica, revista e ampliada, de livre acesso. Disponível em: <http://nulfic.org/publicacoes/filosofia-da-biologia-filosofia-de-la-biologia>

TIPTON, J. A. *Philosophical Biology in Aristotle's Parts of Animals*. Dordrecht, Springer, 2014.

WEBER, M. Experimentation. In: SARKAR, S.; PLUTYNSKI, A. *A Companion to the Philosophy of Biology*. Malden (MA): Blackwell, 2008, p. 472-88.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



UMA BREVE REVISÃO SOBRE OS AVANÇOS CONSTITUCIONAIS NA BIOLOGIA EVOLUTIVA: PARTE II¹

Rogério Parentoni Martins

Doutor em Ecologia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Pesquisador-Visitante I do CNPq no Departamento de Biologia e do Programa de
Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da UFC
rpmartins917@gmail.com

Resumo

Nesta parte II do trabalho, descrevo na Tabela 1 os respectivos construtos contidos em cada uma das sínteses, ressaltando e discutindo aqueles construtos que alguns autores propõem como parte da ampliação do arcabouço teórico da biologia evolutiva. Desse modo, pretendo mostrar que essas propostas de adições estruturais ao arcabouço teórico da biologia evolutiva ainda são incipientes para reivindicar novas sínteses, como tem sido defendido por alguns biólogos evolutivos citados nesse trabalho. Finalmente, em seu presente estado de conhecimento, a Síntese Moderna parece-me satisfatória como estrutura teórica da biologia para o entendimento dos padrões e processos que promovem a evolução biológica. Todavia, como o progresso científico na biologia evolutiva é cumulativo e a elaboração de novos conceitos é necessária para ampliar o conhecimento, os conceitos contidos na Síntese Ampliada e na Síntese Integrada têm o potencial futuro de serem integrados ao arcabouço teórico da biologia evolutiva, à medida que novos estudos os consolidem como fundamentais adições ao conhecimento da biologia evolutiva.

Abstract

In this part II of the work, I describe in Table 1 the respective constructs contained in each of the syntheses, highlighting and discussing those constructs that some authors propose as part of the expansion of the theoretical framework of evolutionary biology. In this way, I intend to show that these proposals for constructive additions to the theoretical framework of evolutionary biology are still incipient to claim new syntheses, as has been defended by some evolutionary biologists cited in this work. Finally, in its present state of knowledge, Modern Synthesis seems to me to be satisfactory as a theoretical framework in biology for understanding the patterns and processes that promote biological evolution. However, as scientific progress in evolutionary biology is cumulative and the development of new concepts is necessary to expand knowledge, the concepts contained in the Expanded Synthesis and the Integrated Synthesis have the future potential to be integrated into the theoretical framework of evolutionary biology, as that new studies consolidate them as fundamental additions to the knowledge of evolutionary biology.

¹ Artigo traduzido do manuscrito em inglês por Cristiane Xerez Barroso (Bolsista de Pós-Doutorado do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará - PNPd-CAPES) e revisado pelo autor.

Palavras-chave: Programa de Pesquisa. Biologia Evolutiva. Estrutura Constitucional. Síntese Moderna. Síntese Evolutiva Ampliada. Síntese Integrada.

Keywords: Research Program. Evolutionary Biology. Constitutional Structure. Modern Synthesis. Expanded Evolutionary Synthesis. Integrated Synthesis.

“[...] Conceitos tendem a evoluir com o tempo e, portanto, confusão e controvérsias inúteis podem ser evitadas olhando para suas linhagens”
(JACKSON, 2009)

1 Revisão crítica dos construtos evolutivos incluídos nas quatro sínteses – continuação

Além de ter uma estrutura científica complexa, a biologia evolutiva é uma ciência histórica e, portanto, narrativa por natureza, não obstante a modelagem matemática (um tipo de narrativa formal) a que foi submetida, especialmente a partir das sínteses de 1930-1950 (QUELLER, 2016). A multiplicidade de construtos embutidos na biologia evolutiva é ao mesmo tempo uma necessidade e uma causa de confusão (RUSE, 2008). Além disso, mal-entendidos sobre o significado conceituais entre pesquisadores de diferentes correntes, como mendelistas e biometricistas, foram e ainda são responsáveis pelo atraso do desenvolvimento da biologia evolutiva (ver MAYR & PROVINE, 1998). Até mesmo a própria concepção da ideia de evolução sofreu vários obstáculos em seus mais de 2.000 anos de história, seja por definições de conceitos bizarros, crenças metafísicas, ou entendimento parcial da evolução como processo (OSBORNE, 1913). Por exemplo, embora seja de uso comum e um construto importante na

biologia evolutiva, a interpretação da aptidão e o papel que desempenha na biologia evolutiva não são totalmente compreendidos (SOBER, 1994; ORR, 2009). Outro exemplo são os construtos de variação e variabilidade, comumente considerados na literatura como sinônimos, são distintos, ainda que relacionados. O construto 'variação' significa a existência de diferenças entre indivíduos em uma população ou entre espécies do mesmo clado, que podem ser diretamente observadas e medidas. 'Variabilidade', por outro lado, significa a capacidade potencial de variar (WAGNER & ALTENBERG, 1996; ver também MONTÉVIL *et al.*, 2016 para uma abordagem das implicações do construto variação para o entendimento da organização e complexidade dos objetos biológicos). A variabilidade se refere à maneira como uma característica fenotípica pode mudar em resposta à ação de fatores genéticos e ecológicos. Portanto, a variação é uma expressão observável da capacidade de variar de uma maneira específica.

Como os construtos básicos do darwinismo e da Síntese Moderna (SM) (Tabela 1) já foram amplamente discutidos por biólogos evolucionistas e filósofos da biologia no status teórico e nomológico da disciplina (por exemplo, LLOYD, 1988; KELLER & LLOYD, 1994; MAHNER & BUNGE 1997; SOBER, 1994; RUSE, 2008; SCHEINER, 2010; PIEVANI, 2010), apenas as inclusões propostas pela Síntese Evolucionária Ampliada (SEA) e Síntese Integrada (SI) (Tabela 1, inclusões em negrito), que supostamente não estão devidamente incluídas no referencial teórico do darwinismo e da (SM) (Tabela 1), serão aqui discutidos, nomeadamente: evo-devo, genômica, teoria de redes, epigenética, teoria da complexidade, plasticidade e acomodação, teoria da seleção multinível,

construção de nicho, evolucionabilidade e modularidade, ecologia, princípio da relatividade biológica e teoria do replicador.

Tabela 1: Descrição dos construtos que fazem parte da estrutura científica da biologia evolutiva. Em negrito, estão os construtos discutidos na SEA e na SI que supostamente não estão adequadamente integrados ao darwinismo e à SM e porque deveriam fazer parte da SEA e da SI. Veja o texto para uma discussão crítica sobre a participação dos construtos em cada uma das abordagens do programa de pesquisa em biologia evolutiva listadas no título da Tabela 1.

Construtos evolutivos	Darwinismo	Síntese Moderna (SM)	Síntese Ampliada (SEA)	Síntese Integrada (SI)
Mutação		X	X	X
Variação	X	X	X	X
Variabilidade	X	X	X	X
Seleção	X	X	X	X
Paleontologia	X	X	X	
Deriva genética		X	X	X
Contingência	X	X	X	X
Microevolução	X	X	X	X
Macroevolução	X	X	X	
Genética Quantitativa		X	X	
Especiação	X	X	X	
Variação geográfica	X	X	X	
Evo-Devo		X	X	X
Evolução genômica		X	X	X
Teoria de redes		X	X	
Epigenética		X	X	X
Teoria da complexidade		X	X	
Plasticidade e acomodação		X	X	X
Teoria da seleção multi-nível		X	X	X

Construção de nicho	X	X	X	X
Evolucionabilidade & Modularidade		X	X	X
Ecologia	X	X	X	X
Princípio da Relatividade Biológica		X		X
Teoria do Replicador		X	X	X

O progresso dos estudos atuais sobre o papel do desenvolvimento na evolução fenotípica é inegável, mas a base sólida para a compreensão está na SM (ver HALL, 2003 para uma breve história). Pigliucci (2009), entretanto, enfatiza que o progresso atual não é abordado de forma adequada pelos adeptos da SM, por isso deve ser integrado por sua SEA (EES em inglês). Contudo, o progresso da evo-devo é evidente e não parece particularmente necessário incluí-lo atualmente como parte da SEA de Pigliucci (2007; 2009) ou da SI de Noble (2015). O progresso da pesquisa sobre desenvolvimento e evolução (*e.g.*, MÜLLER, 2017 e referências nele; MOCZEC *et al.*, 2015), credita evo-devo para uma possível inclusão na SM, o que pode acontecer em um futuro próximo.

“Genômica é um campo interdisciplinar da ciência com foco na estrutura, função, evolução, mapeamento e edição de genomas. Um genoma é o conjunto completo de DNA de um organismo, incluindo todos os seus genes” (Wikipedia <https://en.wikipedia.org/wiki/Genomics>). O que interessa no contexto desse estudo é se a genômica está ou não incluída no escopo da SM e, em caso afirmativo, se a SM seria capaz de explicar de forma satisfatória sua evolução. Um estudo recente sobre herdabilidade genômica (DE LOS CAMPOS *et al.*, 2015 e referências nele) mostrou coerência na inclusão da genômica dentro da

SM, refutando a hipótese de Noble (2015) de que a evolução genômica não estaria incluída no programa de pesquisa da SM. Além de Noble, que propôs a SI, Koonin (2010), a partir dos inquestionáveis avanços da genômica, já enxerga a possibilidade de uma síntese pós-genômica, que deixará a SM para trás: “para não medir palavras, a Síntese Moderna se foi”. Talvez revelando muito entusiasmo que generalizações apressadas podem atrair, Koonin afirma que todos os conceitos do darwinismo e da SM se aplicam apenas a eucariotos multicelulares, particularmente animais (KONIN, 2010). Dito isso, a maioria dos estudos sobre seleção natural em plantas, realizados sob os auspícios da SM (por exemplo, KULPA & LEGER, 2013; ANTEN & VERMEULEN, 2016), estariam à deriva na visão de Koonin (2010).

Quando se fala em acomodação, deve-se distinguir entre acomodação fenotípica e acomodação genética, embora elas estejam relacionadas. O primeiro construto é parte do efeito Baldwin e se refere a mudanças fenotípicas não herdadas que surgem por meio de estímulos ambientais. Essas alterações aumentam a probabilidade de sobrevivência do organismo no local específico onde ocorrem, promovendo a adaptação local. Isso também significa que, se um organismo colonizar um novo ambiente, essa mudança não herdada pode ocorrer (CRISPO, 2007). A acomodação fenotípica pode ser definida como um “ajuste mútuo adaptativo, sem mudança genética, entre aspectos variáveis do fenótipo, seguindo um *input* novo ou incomum [genético ou ambiental] durante o desenvolvimento” (WEST-EBERHARD, 2005). A acomodação genética difere da acomodação fenotípica ao adicionar herdabilidade ao fenótipo induzido pelo ambi-

ente. Uma vez que a plasticidade fenotípica ocorre, ela pode ser selecionada e herdada; em outras palavras, geneticamente acomodada no genoma. Ao falar sobre acomodação, deve-se também considerar a assimilação genética; um termo introduzido na literatura evolutiva por Waddington (1953). A assimilação genética é um tipo particular de acomodação genética (CRISPO, 2007); um processo que resulta em canalização genética (Samuel Scheiner, comunicação pessoal). Crispo (2007 e referências nele) esclarece a relação entre assimilação e acomodação por meio de efeitos no fenótipo. Para Crispo, o termo assimilação genética deve ser usado para os casos em que é observada uma diminuição adaptativa da plasticidade. O uso do termo acomodação genética, então, deve ser restrito aos casos em que for demonstrada a ocorrência de uma mudança na norma de reação (gradiente de respostas plásticas fenotípicas à variação de fatores ambientais). Deve-se reconhecer a importância do trabalho de Crispo (2007), não só por esclarecer conceitualmente dois construtos importantes da biologia evolutiva, mas também por destacar que plasticidade e acomodação são estudadas dentro do programa de pesquisa da SM.

Simulações evolutivas baseadas no chamado “modelo cooperativo” evidenciaram o mecanismo em nível molecular que resulta em assimilação genética por meio de modificações no epigenoma e por meio de seleção natural. Modificações epigenéticas causadas por alterações na cromatina por meio de metilação do DNA e modificação de histonas podem ser substituídas por meio de poucas mutações genéticas pela ação da seleção natural. Desse modo, alterações epigenéticas e por meio de seleção, embora sejam independentes entre si, po-

dem ser consideradas equivalentes quanto a seu efeito sobre o fenótipo (NIKSHAWA & KINO, 2018).

O gene como unidade de seleção é o fundamento básico da teoria do replicador e o papel do organismo (interagente) é o de interagir com o ambiente (interações ecológicas). Como resultado dessas interações, os fenótipos se adaptam ao ambiente, mas o organismo interagente morre e o gene que configurou o fenótipo sobrevive nas gerações posteriores. Embora a aptidão seja medida pela sobrevivência e reprodução do fenótipo, o que conta é a sobrevivência transgeracional dos genes (PIEVANI, 2010). No entanto, a teoria do replicador está incluída na teoria da seleção multinível; dessa forma, seria redundante chamar a atenção para a primeira separadamente ou considerar que há pouca evidência para a seleção multinível. Goodnight (2015) discute a literatura e conceitos negligenciados ou mal-entendidos sobre a seleção multinível. Esse autor argumenta que a literatura sobre o assunto traz importantes informações experimentais, por exemplo, sobre a eficácia da seleção de grupos. Obviamente, Pigliucci (2009) não considerou esse trabalho, que, apenas sete anos após sua publicação da SEA, forneceu evidências teóricas suficientes para apoiar a teoria da seleção multinível. Dessa forma, a afirmação em sua SEA de que há pouca evidência empírica para apoiar a teoria foi refutada. Da mesma forma, Noble (2015, Figura 2) falha em reconhecer em sua SI que a seleção multinível está incluída na abordagem da SM.

Por outro lado, Pigliucci (2009) menciona a teoria da complexidade ligada à auto-organização, embora não argumente porque ela estaria ausente da

SM. Mas o que é a teoria da complexidade? Se seguirmos a definição de Morrison (2002), essa teoria da complexidade é “uma teoria da sobrevivência, evolução, desenvolvimento e adaptação. Ela se preocupa com ambientes, organizações ou sistemas que são complexos no sentido de que um grande número de elementos constituintes ou agentes estão conectados e interagindo uns com os outros de muitas maneiras diferentes”. É claro que a SM trata da teoria da complexidade, como mostrado por Bonner (1988) e, mais recentemente, Melo & Marroig (2015), que enfatizam o papel da natural seleção na evolução da complexidade.

Em uma opinião totalmente oposta aos autores citados acima, Lynch (2007b) afirma que não há evidências teóricas e empíricas convincentes de que a modularidade, complexidade e rede genética são promovidas apenas pela seleção natural. Para Lynch, é improvável que a evolução de redes genéticas, modularidade e complexidade possa ser compreendida sem incluir os fatores causais não adaptativos que operam no nível do DNA e das populações: mutação, recombinação e deriva genética, respectivamente. No entanto, é claro que a evolução da complexidade está incluída no domínio da SM.

Noble (2015) assume que a teoria de redes está fora da SM e, portanto, deve ser considerada em sua SI.

Rede é qualquer coleção de unidades interagindo potencialmente como um sistema. No caso mais simples, uma rede pode ser representada por um conjunto de nós uniformes conectados por bordas não direcionadas. Os nós podem representar unidades na maioria dos níveis da hierarquia biológica, de genes e proteínas para neurônios e órgãos e membros, e de indivíduos em uma população para espécies em uma comunidade (PROULX *et al.*, 2005).

A aplicação da teoria de redes na biologia evolutiva é baseada, por exemplo, na evolução de elos estáveis de unidades que têm a ver com a sobrevivência do organismo. Por exemplo, “a maioria das proteínas altamente conectadas na rede de interação de proteínas eram três vezes mais prováveis de serem essenciais para a sobrevivência do que proteínas fracamente conectadas. Proteínas mais altamente conectadas também são mais pleiotrópicas, evoluem mais lentamente e são menos propensas a se perderem no tempo evolutivo” (PROULX *et al.*, 2005 e referências citadas). Por meio desse exemplo, também fica claro que a teoria de redes também está incluída no escopo da SM, conforme indicado no parágrafo anterior.

De todos os construtos que Pigliucci (2009) e Noble (2015) apontam como negligenciados pela SM, a epigenética é a que apresenta o maior potencial para integrar a teoria da evolução molecular como um mecanismo induzido ambientalmente, capaz de alterar sequências de DNA e produzir mudanças fenotípicas que se tornem sujeitas ao processo de seleção natural. Essa é a proposta de Skinner (2015, Figura 1) para uma teoria unificada da evolução molecular. Além disso, mesmo alguns cientistas que tradicionalmente trabalham com os pressupostos do programa de pesquisa da SM admitem que, pelo menos em parte, a epigenética pode ser importante como causa da mudança evolutiva. É o caso de Michael J. Wade, que estuda a evolução do “efeito materno” e admite que parte do efeito materno pode ser epigenético (Michael J. Wade, comunicação pessoal). Avise (2014) também reconhece a importância potencial da integração da epigenética à SM, mas argumenta que a “revolução” da epigenética ainda está em

um estágio imaturo, atribuindo a ela nota 6. Novamente, epigenética, além de outros construtos, deve ser considerada como parte do “cinturão de proteção” da teoria da evolução. Além disso, como discutido acima, evo-devo é outro construto que atualmente exhibe progresso e também credita seu potencial para inclusão na SM. No entanto, semelhante à epigenética, a evo-devo ainda não atingiu um estágio de maturidade para se integrar de forma consistente com a biologia evolutiva.

Como evolucionabilidade e modularidade são consideradas em conjunto na SEA, deve-se encontrar argumentos lógicos que justifiquem seu tratamento em conjunto. Aqui, a definição de evolucionabilidade começa como a capacidade potencial de uma população de evoluir. No entanto, essa é uma definição muito geral e não muito informativa. Uma definição que inclua mecanismos que podem influenciar a evolução da evolucionabilidade seria mais informativa, como é o caso de Wagner & Altenberg (1996), que definem a evolucionabilidade genética como: “A evolucionabilidade é a capacidade do genoma de produzir variantes adaptativas quando acionadas pelo sistema genético”. Mas como essa capacidade pode ser efetivamente realizada? A literatura sobre evolucionabilidade é numerosa e vários princípios foram atribuídos à capacidade de evolução dos sistemas vivos. O mais importante deles é a modularidade (HANSEN, 2003 e referências nele), então logicamente esses dois construtos evolucionários devem ser discutidos juntos e integrados ao programa de pesquisa da SM.

Para se ter uma definição operacional de modularidade é necessário entender o que deve ser considerado um módulo em biologia do desenvolvimento. Existem três critérios principais para identificar um módulo (BOLKER, 2015 e referências nele):

(1) um módulo é uma entidade biológica (uma estrutura, um processo ou um caminho) caracterizada por uma integração mais interna do que externa; (2) módulos são indivíduos biológicos que podem ser delineados de seu entorno ou contexto, e cujo comportamento ou função reflete a integração de suas partes, não simplesmente a soma aritmética; e (3) um módulo pode ser delineado a partir de outras entidades com as quais interage de alguma forma. Uma célula ou um campo morfogenético dentro de um embrião é um módulo; o próprio embrião, embora um indivíduo, não é.

Dessa forma, embora a modularidade possa ser uma forma eficaz de atingir a evolucionabilidade, ela não seria necessariamente a base biológica para a capacidade de evoluir (HANSEN, 2003 e referências nele). Assim, é de interesse saber qual seria a base biológica da evolucionabilidade. Esse autor sugere que a variação dos efeitos pleiotrópicos entre os genes é um aspecto importante que pode facilitar a evolucionabilidade. Essa discussão da relação entre os dois construtos também mostra que ambos estão incluídos na abordagem da genética quantitativa da SM.

Construção de nicho e ecologia devem ser abordadas em conjunto, pois há uma relação clara entre esses dois construtos. O primeiro refere-se ao efeito do comportamento dos organismos na modificação de características do ambiente seletivo (OSTACHUK, 2013), influenciando assim sua própria evolução e a evolução de outros organismos sintópicos. A construção de nicho é um aspecto

puro da interação entre organismos, portanto, refere-se diretamente à ecologia. A ecologia, por sua vez, pode ser entendida como o processo de seleção natural que influencia a evolução fenotípica transgeracionalmente. Obviamente, ambos os construtos foram tratados desde Darwin e refinados por meio de interpretações de resultados importantes obtidos dentro dos programas de pesquisa da SM, especialmente em ecologia comportamental (evolutiva) (WESTNEAT & FOX, 2010).

Por fim, Noble propôs que o “princípio da relatividade biológica” (NOBLE, 2012) não é contemplado pela SM. Noble apresenta duas questões norteadoras para desenvolver seu argumento: “Chegamos aos limites de aplicabilidade do princípio da relatividade? E será que ele tem relevância para a biologia?” O autor define o construto relatividade biológica, no contexto de suas duas indagações, como: “Refiro-me a nos distanciar em nossas teorias de pontos de vista absolutos específicos para os quais não pode haver justificativa *a priori*”. Aqui está claro que um dos critérios de justificação de “verdades” científicas é o de que os resultados das observações podem ser repetidos independentemente nas mesmas condições em que as observações originais foram feitas. Isso resulta em consistência empírica de suporte para teorias. O que Noble (2012) caracteriza como um princípio da relatividade biológica é uma atitude comportamental dos cientistas para evitar aceitar pontos de vista absolutos que não sejam *a priori* bem fundamentados. Não é assim que se espera que os cientistas interpretem os resultados de suas pesquisas? Dessa forma, esse princípio é aqui considerado uma parte da estrutura da SM, o que de certo modo invalida a alegação de No-

ble de que esse princípio estaria fora do escopo do programa de pesquisa da SM.

O “núcleo duro” do programa de pesquisa em biologia evolutiva é integrado principalmente por mutações, variação, variabilidade e seleção natural (Tabela 1), essa última como um processo quase universal de mudança fenotípica evolutiva. O processo atua intergeracionalmente na variação fenotípica causada pela mutação. A seleção age por meio de interações ecológicas que podem alterar características do ambiente seletivo e influenciar a mudança evolutiva nos organismos em interação. No entanto, as interações ecológicas também fazem parte do “núcleo duro” do programa. Microevolução, macroevolução e especiação, juntas, integram o “cinturão protetor” do “núcleo duro”, como produtos da seleção natural, que também ocorre em vários níveis de organização. A especiação por anagênese ou cladogênese é uma questão de frequência (PIEVANI, 2016), mas como mecanismos alternativos de evolução de populações e espécies e outros táxons superiores, eles também estão integrados no “cinturão protetor”.

Entre os construtos discutidos pelos proponentes da SEA e SI, a epigenética e a evo-devo, conforme já mencionado, apresentam grande potencial de integração ao “cinturão protetor” do programa de pesquisa em biologia evolutiva. Os outros construtos (Tabela 1 em negrito) ou já estão integrados ao “cinturão protetor” da SM ou ainda estão sem consistência para serem considerados ampliações importantes da SM, como discutido anteriormente. Pievani (2016) discute em detalhes os argumentos dos defensores da SM e da SEA, e conclui que a

estrutura científica da SEA ainda carece de uma estrutura coerente e integração teórica entre os construtos que enfatiza. Em sua proposta de repensar a biologia evolutiva, Pievani propõe que o "núcleo duro" do darwinismo e da SM ("múltiplas fontes de variação, vários tipos de processos seletivos, deriva genética e outras amostragens não seletivas de variação, fluxo gênico e fatores macroevolutivos etc.") deve permanecer inalterado, mas o "cinturão protetor" foi aumentado pela adição de padrões regulares repetíveis no espaço e no tempo. Portanto, para ele, o avanço do programa de pesquisa seria devido ao acréscimo de padrões. A macroevolução, por exemplo, revelou uma série de padrões, como pulsos de troca de espécies, radiações adaptativas e extinções em massa. No entanto, esses padrões ainda carecem de integração teórica suficiente dentro da MS para unificar a biologia evolutiva em uma estrutura teórica consistente e robusta.

2 Continuidade, ampliação e introdução de construtos no programa de pesquisas da biologia evolutiva

Desde os tempos em que foram primeiramente definidos, os significados de todos os construtos da Tabela 1 sofreram modificações maiores ou menores à medida que a maturidade científica do darwinismo teve continuidade, resultando na SM e nas propostas atuais SEA e SI. Portanto, seguindo a ordem de disposição dos construtos da Tabela 1, será brevemente apresentado o que se sucedeu

a esses construtos em termos de continuidade, modificações e, se for o caso, reconsideração à luz de novas evidências empíricas, experimentais e teóricas. Para isso, procurei preferencialmente utilizar revisões recentes que salientam esses avanços.

No início do caminho para consolidação do programa de pesquisas da biologia evolutiva que resultou na SM, houve a controvérsia sobre o papel da mutação como causa da evolução. Os saltacionistas (*e.g.*, de Vries) negavam que a evolução se desse por pequenas mudanças ao acaso no material hereditário sobre as quais a seleção atuaria, como foi proposto por Darwin. No entanto, essa controvérsia durou até que os geneticistas de populações nos anos 1930 fizeram prevalecer a concepção darwiniana da seleção natural atuando sobre variações genéticas originárias por mutações (MAYR & PROVINE 1998). Desde aquele tempo o que há de novidade, relacionado à mutação, foi o progresso da biologia molecular aumentando o conhecimento sobre a estrutura e funcionalidade do material genético e a especialmente complexa interação entre genes na produção de características fenotípicas (PHILIPS, 2008). O próprio construto suíte adaptativa (LOVEJOY, 2009) é resultado em parte desse conhecimento. Houve também a intensificação dos estudos evolutivos experimentais utilizando bactérias como modelos especialmente dos anos 1950 a 1980 (O'MALLEY & PARKE, 2018). Esses estudos ampliaram o âmbito da MS, como, por exemplo, mostrando os efeitos da seleção em produzir adaptações e do acaso na evolução de populações experimentais de *Escherichia coli* (KAWECKI *et al.*, 2012). A teoria atual de mutação também integra o núcleo duro do programa lakatosiano, por-

tanto é irrefutável, mas algumas hipóteses auxiliares sobre a origem, estrutura e seu papel na evolução foram refutadas e atualmente vem sendo discutido à luz de novos dados sobre arquitetura genômica e estrutura dos genes que mutação é uma importante força não adaptativa que conduz a mudanças evolutivas (ver LYNCH, 2007a para uma melhor compreensão).

A ideia de Darwin sobre variação individual foi determinada como base de sua teoria e pertence ao núcleo duro do programa de pesquisa lakatosiano. O que difere de Darwin neste aspecto é que, após o mendelismo, a variação individual foi baseada na concepção de gene e, tal qual ocorreu com mutação, foi ampliada com o desenvolvimento das pesquisas em biologia molecular por meio da identificação de genes e proteínas específicas que estão na base das adaptações, mas também que podem ser subprodutos de forças evolutivas não adaptativas. A hipótese de evolução molecular neutra tornou-se importante para entendimento do papel da estocasticidade na evolução molecular e deste modo permanece irrefutável atualmente (ver LYNCH, 2007a). Diferente do significado de variação, o construto variabilidade foi definido por Wagner & Altenberg (1996) como a capacidade potencial em variar. Essa capacidade de resposta plástica que resulta em variação, a meu ver é uma das propriedades básicas das mudanças evolutivas que ocorrem em animais e plantas, seja por meio de mecanismos genéticos, por eventos ao acaso ou por meio da influência direta do ambiente sobre o desenvolvimento promovendo a plasticidade fenotípica.

Seleção obviamente integra o núcleo duro do programa de pesquisas da SM. As mudanças nas hipóteses auxiliares de seleção são referentes a seu nível

de atuação e que seleção nem sempre facilita a evolução de adaptações. Neste aspecto, entretanto, o que se discute atualmente é supremacia da seleção em promover mudanças evolutivas. Seleção ocorre durante uma geração (e obviamente em gerações subsequentes) e determina aqueles fenótipos que sobrevivem e reproduzem e explica uma enorme variedade de mudanças evolutivas nos organismos. Por isso mesmo seleção é irrefutável como mecanismo que estabelece as condições para a promoção de adaptações. No entanto, a transmissão dessas características, para serem consideradas adaptativas, depende do que ocorre durante os processos de desenvolvimento, recombinação, deriva genética e contingência (ver LYNCH, 2007a).

Desde sua aplicação em modelos teóricos, deriva genética permanece no núcleo duro do programa de pesquisas da biologia evolutiva. Tal qual mutação, no entanto, o construto foi adquirindo diferentes interpretações quanto a seu papel não adaptativo em promover mudanças evolutivas. Alguns geneticistas acreditam que deriva genética tem pouca importância na promoção de mudanças evolutivas, enquanto outros acham o contrário (GALE, 1980). Há uma relação entre deriva genética e epistasia positiva. Ambas podem ter o mesmo efeito a longo prazo sobre a aptidão, isto é, ambas podem causar aumento na variação genética (DE VISSER & ELENA, 2007). Epistasia pode também modular o efeito da deriva genética (GROS & TENAILON, 2009). O papel da contingência na estrutura teórica da biologia evolutiva já foi descrito na Parte I de modo a atender o objetivo desse trabalho.

A integração entre genética e paleontologia no âmbito da biologia evolutiva teve como expoente Simpson (1984). Ele retirou a paleontologia da alçada quase exclusiva da zoologia e botânica, cujo interesse era reconstrução de filogenias por meio de evidências paleontológicas, e a trouxe para o âmbito da SM, considerando que os fenômenos macroevolutivos teriam como base a microevolução. Gould (1989) sintetiza a fase da paleontologia antes da influência de Simpson:

[...] paleontólogos escreveram copiosamente sobre 'evolução'; mas, no exercício da profissão, essa palavra se referia à documentação da história, especificamente ao estabelecimento da filogenia; não ao estudo processos e mecanismos.

No entanto, na sequência de evolução constitucional, o próprio Gould e colaboradores, como vimos acima, propuseram que a macroevolução seria explicada não por meio da seleção de indivíduos, mas pela seleção de espécies (o que ainda não tem consenso entre os geneticistas evolutivos, embora haja maior aceitação entre paleontólogos).

A importante ponte estabelecida por Simpson (1984) entre a paleontologia (macroevolução) e a genética evolutiva quantitativa (microevolução) se deu pela utilização da metáfora da paisagem adaptativa, utilizada primeiramente por Sewall-Wright para representar os efeitos da seleção e deriva genética. Diferente de Wright, que utilizou em suas representações bidimensionais da paisagem adaptativa frequências gênicas e genotípicas, Simpson criou uma paisagem adaptativa baseada em características fenotípicas que foram ilustradas pela evolução fenotípica do cavalo. No entanto, como mostra a evolução teórica atual do

construto paisagem adaptativa, a utilização da metáfora a partir de Wri^gth trouxe muita confusão para o entendimento claro da operação da seleção e deriva genética (ver PIGLIUCCI, 2014 para uma discussão detalhada sobre as deficiências referentes à evolução desse construto).

Para os objetivos desse estudo, microevolução e macroevolução já foram satisfatoriamente considerados anteriormente na Parte I. Portanto, semelhante ao papel da contingência, suas funções na estrutura da teoria evolutiva atual estão discriminadas satisfatoriamente. No caso da genética evolutiva quantitativa, é bem conhecida a enorme quantidade de informações sobre as interações conceituais e sua operação na biologia evolutiva, por exemplo, a interação entre deriva genética e epistasia na promoção de modificações evolutivas, discutida acima. No entanto, ainda cabe ressaltar a literatura recente que mostra a evolução conceitual dentro da disciplina (*e.g.*, FOX & JASON, 2006; ZHANG, 2010; AVISE, 2014; HANH, 2018).

Especiação e variação geográfica são dois dos construtos relacionados entre si mais complexos da biologia evolutiva, porque envolvem fenômenos de ocorrência espacial e temporal de restrita a ampla. A evolução teórica (proliferação de modelos) das pesquisas relacionadas a esses dois construtos é muito maior do que a evolução de evidências empíricas, especialmente as experimentais, obviamente muito mais difíceis de serem obtidas do que as simulações dos modelos *in silico*. Gravilets (2014) reviu o progresso da elaboração de modelos de especiação ocorrido nos últimos dez anos. Dentre os padrões produzidos pelos resultados de modelos matemáticos descrevendo a emergência de múltiplas

espécies, destacam-se os efeitos da dimensionalidade espacial, isto é, áreas geográficas que podem ser vistas de forma unidimensional (*e.g.*, rios), promovem mais especiação e tendem a manter maior riqueza em espécies do que áreas geográficas que podem ser vistas bidimensionalmente (*e.g.*, continentes). Além disso, há outros padrões a partir dos resultados de modelos de genética quantitativa multilocus. Todavia, apesar dos esforços para construir pontes entre microevolução e macroevolução, Gravilets considera ainda um enorme desafio teórico estabelecer ligações de processos microevolutivos com os padrões macroevolutivos observados por paleontólogos.

Além dos estudos clássicos de variação geográfica, especialmente em gradientes latitudinais, outras evidências são originárias de estudos comportamentais, ecológicos e filogenéticos de vários táxons animais e vegetais, em especial de espécies cujo padrão de distribuição é suficientemente conhecido (*e.g.*, KALIONTZOPOULOU *et al.*, 2010; CARDILLO & PRATT, 2013; FINE, 2015). Embora a determinação de certos padrões revele regularidades e previsibilidade quanto às variações climáticas em áreas continentais amplas [*e.g.*, zonas de vida de Holdridge (1947)], há virtualmente nenhuma evidência evolutiva detalhada sobre os processos geradores dessa variação.

A Evo-Devo é importante para a evolução? Evo-Devo é um dos construtos negligenciados pela SM segundo alguns autores, como vimos acima. No entanto, qual é a real importância desse construto na evolução conceitual da biologia evolutiva? Evo-Devo traz evidências de que amplas modificações morfológicas fenotípicas são possíveis sem que necessariamente haja modificações no

genoma (KAMPOURAKIS & MINELLI, 2014). O sucesso desse construto deve-se ao próprio sucesso da biologia molecular na identificação detalhada da estrutura de genes e proteínas e pela comparação entre sequências gênicas e funções gênicas comparativas entre diversos táxons de organismos (MOCZEC *et al.*, 2015). Para esses autores, a Evo-Devo tem a capacidade de transformar e unificar vários aspectos da biologia, a saber 11 questões centrais de 11 subdisciplinas da biologia, que podem ser integradas em um único arcabouço. Essa é a revisão mais detalhada sobre a capacidade integrativa do Evo-Devo, com possibilidade real de ser incluída na estrutura teórica da biologia evolutiva (para uma abordagem sucinta sobre a história do desenvolvimento do Evo-Devo ver MORANGE, 2011). Além disso, especificamente na evolução morfológica, Evo-Devo tem um grande potencial de integração de estudos evolutivos do desenvolvimento com a genética evolutiva (CARROL, 2008).

O que significa teoria de redes e qual o seu papel na estrutura construtural da biologia evolutiva? A teoria de redes serve para representar vários sistemas biológicos, por exemplo, redes de teias alimentares e redes regulatórias de genes. Uma vez que é possível identificar esses sistemas como unidades independentes, também deve ser possível acessar como a evolução os origina, atua em sua manutenção e como sua manutenção influencia na evolução de outros sistemas e estruturas biológicas. Knigth & Pinney (2009) consideram como a evolução de redes influenciaria o conhecimento da biologia de sistemas, Evo-Devo e ecologia. Modelos de redes de biologia de sistemas podem promover *insights* sobre os processos evolutivos que os formaram, por exemplo, transferên-

cia horizontal de genes, dispensabilidade de enzimas e genomas minimizados. Algumas ideias em Evo-Devo têm sido desenvolvidas sobre a evolução de redes biológicas, por exemplo, com relação à homologia. Finalmente, estudos sobre evolução de teias alimentares têm sido realizados há mais tempo que os atuais, os quais ainda estão em estágio inicial com respeito às possibilidades de entendimento de processos evolutivos. O que deve ficar claro sobre estudos evolutivos de redes é o interesse que biólogos teriam sobre o tema, diferente dos cientistas que estudam a evolução de topologias de redes. Para biólogos evolutivos, interessa saber como a aptidão é influenciada pela evolução de redes por meio de seleção natural (ver WEITZ *et al.*, 2007). Um grande desafio é a integração entre teoria de redes e modelos de genética evolutiva.

Embora haja um número expressivo de artigos publicados mencionando epigenética (50.000 dos quais mais 19.000 publicados de 2013 a 2016, BURGREN, 2016), segundo esse autor, a ampla maioria desses artigos trata de mecanismos epigenéticos (*e.g.*, metilação do DNA e modificação das histonas), com pouco foco na atuação desses mecanismos em nível fenotípico, especialmente ao longo das gerações. Por isso, o papel desempenhado pela epigenética na seleção natural e evolução, embora tenha um potencial considerável, ainda é incipiente quando se trata da compreensão do processo de seleção natural fenotípica na dinâmica evolutiva. No entanto, outros dois estudos que tratam do papel da epigenética na estrutura da biologia evolutiva merecem atenção.

Lind & Spagopoluo (2018) abordam a herança epigenética fenotípica transgeracional sem focalizar os mecanismos citados. A preocupação dos auto-

res é com as forças evolutivas seletivas que resultam nessa herança (*e.g.*, todos os parâmetros que representam a variância fenotípica podem ser influenciados ou modificados pela herança epigenética, BANTA & RICHARDS, 2018). A herança epigenética pode ser adaptativa, negativa ou neutra, de modo semelhante à plasticidade fenotípica (ver MARTINS, 2019, para uma revisão sobre o papel da plasticidade fenotípica no arcabouço da biologia evolutiva). Lind & Spagopoluo (2018) discutem ainda os custos transgeracionais que o ambiente parental pode exercer sobre a descendência. Além da plasticidade fenotípica, o papel desempenhado pela acomodação na estruturação constitucional da biologia evolutiva foi também discutido recentemente (ver MARTINS, 2019) e discussão anterior. Por isso, não há necessidade de fazê-lo novamente nesse trabalho.

A respeito da teoria da complexidade, uma questão é de relevância do ponto de vista da estrutura construtural da biologia evolutiva: Qual a importância da teoria da complexidade para o conhecimento da biologia evolutiva? É fato que complexidade existe em todos os níveis de organização biológica; no entanto, para que uma teoria da complexidade seja efetiva, ela deve explicar por que há padrões de arranjos comuns a todos esses níveis. Se reconhecermos que a complexidade evolui por meio de seleção natural, então uma teoria de complexidade necessariamente inclui a ação do processo de seleção natural em todos esses níveis. Embora o processo de seleção tenha sido amplamente reconhecido como importante em gerar complexidade, recentemente têm surgido alternativas baseadas no papel do acaso na configuração de estruturas complexas. Aqui examinarei brevemente a Evolução Construtivista Neutra (ECN), uma

proposta que vem ganhando adeptos entre os que duvidam que a seleção natural teria um papel predominante em gerar complexidade biológica. Para eles, mutações ao acaso não seriam apenas matéria-prima sobre a qual a seleção atuaria, mas elas introduziriam novidades, incluindo a geração de complexidade independentemente da seleção (*e.g.*, LYNCH, 2007abc; STOLTZFUS, 2012; BRUNET & DOOLITE, 2018). Parece que a ECN revive a teoria dos mutacionistas (*e.g.*, de Vries, Bateson e Morgan), que se opunham à seleção natural como geradora de diversidade. No entanto, há quem veja inconsistência na ECN. Examinando as predições da ECN em nível de complexidade celular, Speijer (2011) vê os exemplos propostos pela teoria inconvincentes, considerando a ECN uma reação exagerada ao selecionismo, como o fizeram os mutacionistas que precederam a síntese moderna. Entre vários exemplos, a ECN não explica os padrões de edição do RNA. Embora Stoltzfus (2012) tenha citado Speijer (2011), suas argumentações são no sentido da importância da ECN para a evolução da complexidade, sem se ater em tentar refutar as objeções de Speijer (2011). Essa versão do mutacionismo pré-síntese moderna ainda deverá ser muito discutida à luz de novas evidências convincentes até que a ECN possa realmente ser uma alternativa (se possível for) ou quem sabe complementar a seleção natural como o principal processo gerador de complexidade.

Desenhando um panorama mais abrangente baseado em estudos genômicos de bactérias e vírus, que inclui a ECN como geradora de complexidade, Koonin & Wolf (2012) propuseram um tipo de extensão da SM. Tendo a SM como base de sua proposta extensão, esses autores acrescentam, na construção

de seu metafórico 'monumento evolutivo', a evolução de evolucionabilidade, teoria neutra da evolução molecular, modelos evolutivos neolamarckianos, filogenômica, transferência horizontal de genes (THG), teoria do gene egoísta e ECN (ver Figura 8 em KOONIN & WOLF, 2012).

Por mais que os estudos genômicos de microrganismos sejam promissores para ampliar a estrutura conceitual da biologia evolutiva, como outros construtos propostos pela SEA e SI, eles não mostram uma integração suficiente com a SM para convencer sobre a necessidade de extensão de sua arquitetura teórica.

Finalmente, Plasticidade e Acomodação, Teoria multinível, Construção de nicho, Ecologia, Princípio da Relatividade Biológica, Teoria do Replicador e Evolucionabilidade e Modularidade, para fins desse trabalho, já foram discutidos acima ou em outros estudos (*e.g.*, MARTINS, 2019 e referências nele). Por isso, não retomarei à discussão desses construtos.

3 Considerações finais

Mutação, seleção, variação, variabilidade e deriva genética são os principais construtos que integram o “núcleo duro” do programa de pesquisas em biologia evolutiva corrente. Os demais construtos fazem parte do “cinturão de proteção” do “núcleo duro” e evoluem à medida que evidências teóricas, experimentais e empíricas vão se sucedendo. Essa evolução da estrutura constitucional ocorre mais por meio de um processo racional de elaboração do que pela in-

termediação de fatores históricos e psicológicos, de acordo com o modelo lakatosiano de evolução do conhecimento na biologia evolutiva.

Tal qual a concepção darwiniana de evolução implica em continuidade filogenética vinculada a modificações por meio da descendência, a história evolutiva da ciência mostra que há uma relação de 'parentesco' entre teorias. Os arcabouços teóricos de quaisquer teorias foram construídos por meio do acúmulo de construtos relacionados entre si, formando uma rede construtural de suporte (arcabouço) para a interpretação e justificação da verossimilhança das evidências empíricas obtidas sobre fenômenos. Em todas as áreas do conhecimento, é possível identificar programas de pesquisas constituídos de construtos basilares ("núcleo duro"), que permanecem no arcabouço teórico, não obstante mudanças nas hipóteses auxiliares do programa que podem ocorrer ao longo do tempo.

Apesar de mesmas evidências científicas poderem ter diferentes interpretações, fatos são acrescentados continuamente ao arcabouço da biologia evolutiva, como também são as revisões construturais à luz de novos fatos, colocando em evidência inclusive construtos que no passado foram negligenciados. Todavia, a dinâmica dos avanços da biologia evolutiva não ocorre por radical substituição de paradigma, mas resulta do desenvolvimento de seu programa de pesquisas, ao qual são acrescentadas novas hipóteses auxiliares e descartadas as hipóteses insatisfatórias. Entretanto, o "núcleo duro" do programa de pesquisas é sempre preservado, apesar das tentativas de refutá-lo. Assim, o programa de pesquisas lakatosiano é o que melhor caracteriza os avanços do conhecimento em biologia

evolutiva, cuja arquitetura da SM continua suficiente e satisfatória como uma representação de sua estrutura construtural.

Agradecimentos: Agradeço a Maxwell Morais de Lima Filho, editor desse número especial, pelo convite; ao CNPq pela concessão da bolsa de pesquisador-visitante junto ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará (UFC).

Referências

ANTEN, N. P. R. & VERMEULEN, P. J. Tragedies and Crops: Understanding Natural Selection to Improve Cropping Systems. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 31, p. 429-39, 2016.

AVISE, J. C. *Conceptual Breakthroughs in Evolutionary Genetics*. New York: Academic Press, 2014.

BANTA, J. A. & RICHARDS, C. L. Quantitative epigenetics and evolution. *Heredity*, v. 121, p. 210-24, 2018.

BOLKER, J. A. Modularity in development and why it matters to evo-devo. *American Zoologist*, v. 40, p. 770-6, 2015.

BONNER, J. T. *The evolution of complexity*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1988.

BRUNET, T. D. P. & DOOLITE, W. F. The generality of Constructive Neutral Evolution. *Biology and Philosophy*, v. 33, p. 1-25, 2018.

BURGGREN, W. Epigenetic Inheritance and Its Role in Evolutionary Biology: Re-Evaluation and New Perspectives. *Biology*, v. 5, p. 1-22, 2016.

CARDILLO, M. & PRATT, R. Evolution of a hotspot genus: geographic variation in speciation and extinction rates in *Banksia* (Proteaceae). *BMC Evolutionary Biology*, v. 13, n. 155, p. 1-11, 2013.

CARROL, S. B. Evo-Devo and an expanding evolutionary synthesis: A genetic theory of morphological evolution. *Cell*, v. 11, p. 25-36, 2008.

CRISPO, E. The Baldwin effect and genetic assimilation: revisiting two mechanisms of evolutionary change mediated by phenotypic plasticity. *Evolution*, v. 61, p. 2469-79, 2007.

DE LOS CAMPOS, G.; SORENSEN, D. & GIANOLA, D. Genomic Heritability: What Is It? *PLoS Genetics*, v. 11, p. 1-21, 2015.

DE VISSER, J. A. G. M. & ELENA, S. F. The evolution of sex: empirical insights into the roles of epistasis and drift. *Nature Review Genetics*, v. 8, p. 139-49, 2007.

FINE, P. V. A. Ecological and evolutionary drivers of geographic variation in species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 46, p. 369-92, 2015.

FOX, C. W. & WOLF, J. B (eds.). *Evolutionary Genetics: Concepts and Case Studies*. Oxford University Press, 2006.

GALE J. S. What is the Role of Drift in Evolution? I. Morphological Characters. In: *Population Genetics*. Boston, MA: Springer, 1980, p. 72-86.

GOODNIGHT, C. J. Multilevel selection theory and evidence: A critique of Gardner 2015. *Journal of Evolutionary Biology*, 2015.

GOULD, S. J. *Wonderful Life*. New York: Norton, 1989.

GAVRILETS, S. Models of speciation: Where are we now? *Journal of Heredity*, v. 105, p. 743-55, 2014.

GROSS, P-A & TENALION, O. Selection for Chaperone-Like Mediated Genetic Robustness at Low Mutation Rate: Impact of Drift, Epistasis and Complexity. *Genetics*, v. 182, p. 555-64, 2009.

HALL, B. K. Evo-Devo: evolutionary developmental mechanisms. *International Journal of Developmental Biology*, 47, p. 491-5, 2003.

HAHN, M. W. *Molecular Population Genetics*. Oxford: Oxford University Press, 2018.

HANSEN, T. Is modularity necessary for evolvability? Remarks on the relationship between pleiotropy and evolvability. *Biosystems*, v. 69, p. 83-94, 2003.

HOLDRIDGE, L. R. Determination of world plant formations from simple climatic data. *Science*, v. 105, p. 367-8, 1947.

JACKSON, S. T. Introduction: ecology and the Cosmos. In: JACKSON S. T. (ed.). Romanowski S, transl., Alexander von Humboldt & Aime Bonpland. 1807. *Essay on the geography of plants*. Chicago, IL, USA: Chicago University Press, 2009, p. 1-52.

KAMPOURAKIS, C. & MINELLI, A. Understanding evolution: Why Evo-Devo matters? *Bioscience*, v. 64, p. 381-2, 2014.

KAWECKI, T. J.; LENSKI, R. E.; EBERT, D.; HOLLIS, B.; OLIVIERI, I. & WHITLOCK, M. C. Experimental evolution. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 27, n. 10, p. 547-60, 2012.

KELLER, E. F. & LLOYD, E. A. (eds.). *Keywords in Evolutionary Biology*. Harvard University Press, 1994.

KNIGHT, C. G. & PINNEY, J. W. Making the right connections: biological networks in the light of evolution. *BioEssays*, v. 31, p. 1089-90, 2009.

KOONIN, E. V. The Origin at 150: is a new evolutionary synthesis in sight? *Trends in Genetics*, 25, p. 473-5, 2009.

KOONIN, E. V. & WOLF, Y. I. Evolution of microbes and viruses: a paradigm shift in evolutionary biology? *Frontiers Cell Infection Microbiology*, v. 13, September 2012: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2012.00119>.

KULPA, S. M. & LEGER, E. A. Strong natural selection during plant restoration favors an unexpected suite of plant traits. *Evolutionary Applications*, v. 6, p. 510-23, 2013.

LIND, M. I., & SPAGOPOULOU F. Evolutionary consequences of epigenetic inheritance. *Heredity*, v. 121, p. 205–9, 2018.

LLOYD, E. *The Structure and Confirmation of Evolutionary Biology*. Westport, CT: Greenwood Press, 1988.

LOVEJOY, O. Reexamining human origins in light of *Ardipithecus ramidus*. *Science*, v. 326, 74e1-74e8, 2009.

LYNCH, M. *Origins of Genome Architecture*. Sunderland (Mass.): Sinauer Associates, 2007a.

LYNCH, M. The evolution of genetic networks by non-adaptive processes. *Nature Reviews Genetic*, v. 8, p. 803-13, 2007b.

LYNCH, D. The frailty of adaptive hypotheses for the origins of organismal complexity. *PNAS*, v. 104, p. 8597-8604, 2007c.

MAHNER, M. & BUNGE, M. *Foundations of Biophilosophy*. Berlin: Springer-Verlag, 1997.

MARTINS, R. P. The conceptual structure of evolutionary biology: A framework from phenotypic plasticity. *European Journal of Ecology*, v. 4, 2019, in press, DOI: 10.2478/eje-2018-00xx.

MAYR, E. Prologue: Some thoughts on the history of evolutionary synthesis. In: MAYR, E. & PROVINE, W. B. (eds.). *The Evolutionary Synthesis*. Cambridge: Harvard University Press, 1998, p. 1-48.

MAYR, E. & PROVINE, W. B. (eds.). *The Evolutionary Synthesis*. Cambridge: Harvard University Press, 1998.

MELO, D. & MARROIG, G. Directional selection can drive the evolution of modularity in complex traits. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 112, p. 470-5, 2015.

MOCZEK, A. P.; SEARS, K. E.; STOLLEWERK, A.; WITTKOPP, P. J.; DIGGLE, P.; DWORKIN, I.; LEDON-RETTIG, C.; MATUS, D. Q.; ROTH, S.; ABOUHEIF, E.; BROWN, F. D.; CHIU, C. H.; COHEN, C. S.; TOMASO, A. W.; GILBERT, S. F.; HALL, B.; LOVE, A. C.; LYONS, D. C.; SANGER, T. J.; SMITH, J.; SPECHT, C.; VALLEJO-MARIN, M. & EXTAVOUR, C. G. The significance and scope of evolutionary developmental biology: a vision for the 21st century. *Evolution & Development*, v. 17, p. 198-219, 2015.

MONTÉVIL, M.; MOSSIO, M. & POCHEVILLE, A., LONGO, G. Theoretical principles for biology: Variation. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, v. 122, p. 36-50, 2016.

MORANGE, M. Evolutionary developmental biology its roots and characteristics. *Developmental Biology*, v. 357, p. 13-6, 2011.

MORRISON, K. *School Leadership and Complexity Theory*. London and New York: Routledge/Falmer, 2002.

MÜLLER, G. B. Why an extended evolutionary synthesis is necessary? *Interface Focus*, v. 7, 20170015, 2017.

NIKISHAWA, K. & KINO, A. R. Mechanism of evolution by genetic assimilation. *Biophysical Review*, v. 10, p. 667-76, 2018.

NOBLE, D. A theory of biological relativity: no privileged level of causation. *Interface Focus*, v. 6, p. 55-64, 2012.

NOBLE, D. Evolution beyond neo-Darwinism: a new conceptual framework. *Journal of Experimental Biology*, v. 218, p. 7-13, 2015.

O'MALLEY, M. A. & PARKE, E. C. Microbes, mathematics, and models. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, v. 72, p. 1-10, 2018.

ORR, A. D. Fitness and its role in evolutionary genetics. *Nature Review Genetics*, v. 10, p. 531-9, 2009.

OSBORNE, H. F. *From the Greeks to Darwin: An Outline of the Development of the Evolution Idea*. London: MacMillan & Co. Ltd., 1913.

OSTACHUK, A. El Umwelt de Uexküll y Merleau-Ponty. *Ludus Vitalis*, v. 21, p. 45-65, 2013.

PHILLIPS, P. C. Epistasis – the essential role of gene interactions in the structure and evolution of genetic systems. *Nature Reviews Genetics*, v. 9, p. 855-67, 2008.

PIEVANI, T. *Introdução à Filosofia da Biologia*. São Paulo: Edições Loyola, 2010.

PIEVANI, T. How to Rethink Evolutionary Theory: A Plurality of Evolutionary Patterns. *Evolutionary Biology*, v. 43, p. 446-55, 2016.

PIGLIUCCI, M. Do we need an extended evolutionary theory? *Evolution*, v. 61, p. 2743-9, 2007.

PIGLIUCCI, M. The Year in Evolutionary Biology 2009. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1168, p. 218-28, 2009.

PIGLIUCCI, M. Landscapes, surfaces, and morphospaces: What they are good for? In: SVENSSON, E. I. & CALSBEEK, R. (eds.). *The Adaptive Landscape in Evolutionary Biology*. Oxford: Oxford University Press, 2014, p. 26-32.

PROULX, S. R.; PROSMILOW, D. E. L. & PHILLIPS, P. C. Network thinking in ecology and evolution. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 20, p. 345-53, 2005.

QUELLER, D. C. Fundamental Theorems of Evolution. *American Naturalist*, 2016. www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/690937.

RUSE, M. (ed.). *The Oxford Handbook of Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford University Press, 2008.

SCHEINER, S. M. The theory of biology. *Quarterly Review of Biology*, v. 83, p. 293-318, 2010.

SIMPSON, G. G. *Tempo and Mode in Evolution*. New York: Columbia University Press, 1984.

SKINNER, M. K. Environmental Epigenetics and a Unified Theory of the Molecular Aspects of Evolution: A Neo-Lamarckian Concept that Facilitates Neo-Darwinian Evolution Genome Biological. *Evolution*, v. 7, p. 1296-302, 2015.

SOBER, E. (ed.). *Conceptual Issues in Evolutionary Biology*. Massachusetts: A Bradford Book, MIT, 1994.

SPEIJER, D. Does constructive neutral evolution play an important role in the origin of cellular complexity? *Bioessays*, v. 33, p. 344-9, 2011.

STOLTZFUS, A. Constructive neutral evolution: exploring evolutionary theory's curious disconnect. *Biology Direct*, v. 7, p. 1-13, 2012.

WADDINGTON, C. H. Genetic assimilation of an acquired character. *Evolution*, v. 7, p. 118-26, 1953.

WAGNER, G. P. & ALTENBERG, L. Complex adaptations and the evolution of evolvability. *Evolution*, v. 50, p. 967-76, 1996.

WEASTNEAT, D. & FOX, C. W. (eds.). *Evolutionary Behavioral Ecology*. Oxford: Oxford University Press, 2010.

WEITZ, J. S.; BENFEY, P. N. & WINGREEN, N. S. Evolution, interactions and biological networks. *Plos Biology*, v. 5, p. 10-2, 2007.

WEST-EBERHARD, M. J. Phenotypic accommodation: adaptive innovation due to developmental plasticity. *Journal of Experimental Zoology (Molecular and Developmental Evolution)*, 304B, p. 610-8, 2005.

ZHANG, J. Evolutionary genetics: Progress and challenges. In: BELL, M. A.; FULTUYMA, D. J.; EANES, W. F. & LEVINTON, J. S. (eds.). *Evolution Since Darwin: The First 150 Years*. Sinauer, Sunderland, Mass., 2010, p. 87-118.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



A MECÂNICA DO DESENVOLVIMENTO DE ROUX: A INSUFICIÊNCIA DA LUTA PELA EXISTÊNCIA DE DARWIN

Wilson Antonio Frezzatti Jr.

Doutor em Filosofia pela USP

Professor da UNIOESTE

wfrezzatti@uol.com.br

Resumo

O objetivo deste artigo é investigar os contextos teóricos e as diferenças das noções de luta do naturalista inglês Charles Darwin e do embriologista alemão Wilhelm Roux. Pretendemos também mostrar os efeitos dessas noções, ou seja, quais as questões que elas pretendiam resolver. Nossa investigação centrou-se principalmente nas obras *On the Origin of Species* (1ª edição, 1859) de Darwin e *Der Kampf der Theile im Organismus* (1ª edição, 1881) de Roux. Darwin transpõe a luta malthusiana entre tribos primitivas para a natureza. Por sua vez, Roux desloca a luta darwiniana pela existência entre indivíduos para as menores partes do organismo animal. Enquanto Darwin tentava explicar a diversidade das espécies, Roux buscava as razões da ontogenia, inclusive do desenvolvimento embrionário. O fator principal de mudança para Roux é a adaptação direta e não a seleção natural de Darwin.

Palavras-chave: Charles Darwin. Desenvolvimento. Luta. Thomas Malthus. Wilhelm Roux.

Abstract

This paper aims to examine the theoretical context and the differences in Charles Darwin's and Wilhelm Roux's concept of struggle. We also intend to show the effects of these concepts, namely, what issues they proposed to solve. Our research focused mainly on the works *On the Origin of Species* (1st edition, 1859) by Darwin and *Der Kampf der Theile im Organismus* (1st edition, 1881) by Roux. Darwin transposed the Malthusian struggle among primitive tribes into nature. On the other hand, Roux shifted the Darwinian struggle for existence among individuals to the smallest parts of the animal organism. While Darwin intended to explain the diversity of species, Roux sought the causes of the ontogeny, including embryonic development. According to Roux, the main factor of change is the direct adaptation and not the natural selection of Darwin.

Keywords: Charles Darwin. Development. Struggle. Thomas Malthus. Wilhelm Roux..

A noção de luta em *Der Kampf der Theile im Organismus* (*A luta das partes no organismo*, 1881), de Wilhelm Roux, tem como ponto de partida uma crítica à

luta pela existência (*Struggle for Existence*) de Charles Darwin. Nessa obra, a luta darwiniana entre indivíduos de espécies diferentes e da mesma espécie é deslocada para as menores partes do organismo animal. Ao fazer esse movimento, o embriologista alemão diminui o papel da seleção natural e se utiliza da adaptação funcional para explicar a produção de funções e suas respectivas estruturas conformes a fins, tanto no desenvolvimento embrionário quanto na diferenciação do indivíduo. O objetivo deste artigo é apresentar as diferentes características das concepções de luta de Darwin e Roux e explicar seus efeitos em seus respectivos contextos teóricos.

1 Algumas concepções de luta antes de *A origem das espécies* (1859)

Antes de Darwin, alguns pensadores já haviam proposto lutas ou conflitos para dar inteligibilidade à natureza ou a aspectos dela. Johann Friedrich Herbart, ocupante da cátedra de Kant na Universidade de Königsberg nas três primeiras décadas do século XIX, propõe, em *Manual de Psicologia (Lehrbuch zur Psychologie, 1816)*, uma luta entre as representações (*Vorstellungen*) para se tornarem conscientes¹. A essência de todo ser é perseverar na existência, a conservação, necessária devido às relações agonísticas entre todos os seres. Assim, as representações, entendidas também como sensações imediatas e momentâneas, são esforços que a alma faz para se conservar, são grandezas ou intensidades variáveis de forças. As representações estão constantemente lutando entre si

1 Sobre Herbart, cf. Ribot (2003, p. 1-21) e Levin (1980, p. 104-6).

para entrar na consciência: de um estado de tendência (inconsciente) àquele de representação efetiva (consciente). Há uma intensidade mínima para uma representação se tornar consciente, isto é, um limiar da consciência (*Schwelle des Bewusstseins*)². Na luta, essas forças limitam umas às outras e perdem intensidade, mas não são aniquiladas. As representações conscientes podem tornar-se inconscientes e vice-versa. As inconscientes lutam para aumentar de intensidade, ou seja, para se tornarem conscientes, substituindo outras já conscientes. As conscientes lutam para se manterem intensas, para enfraquecerem as representações antagônicas e aquelas com as quais não têm relação. Essa luta sempre é deslocada, pois constantemente surgem novas representações e percepções. No entanto, há necessidade de um equilíbrio estável entre as representações, já que essa é a garantia da sanidade mental³.

Na concepção do *laissez-faire* da Europa do século XVIII, ou seja, do funcionamento livre do mercado sem nenhuma interferência estatal, conforme pensada pelos fisiocratas franceses (François Quesnay e Jacques Turgot), Adam

2 Sobre esse limiar, diz Herbart: “Uma representação está *na consciência* na medida em que ela não está inibida, mas é uma representação efetiva. Ela entra *na consciência* quando *escapa* de um estado de completa inibição [*Hemmung*]. Então, ela atinge o limiar da consciência. É muito importante determinar por cálculo quão forte [*Stark*] uma representação deve ser, junto a duas ou mais representações mais fortes ainda, para poder precisamente *ultrapassar* o limiar da consciência, de modo que ela comece a tornar-se imediatamente uma representação efetiva, ao vencer o menor bloqueio dos obstáculos” (HERBART, 1816, p. 105). Herbart (1816, p. 105-6 e 110-4), através de regras de proporcionalidade entre grandezas e de cálculo integral, apresenta exemplos matemáticos de inibição e crescimento da intensidade de forças (relação entre duas, três ou mais forças). As traduções de citações são de nossa responsabilidade. As exceções estão indicadas.

3 Outros psicólogos alemães também propuseram a mente como um campo de disputas. Wilhelm Wundt, em *Fundamentos da psicologia fisiológica* (*Grundzüge der physiologischen Psychologie*, 1873-1874), propõe uma luta entre motivos que se diferenciam por graus de complexidade.

Smith, Bernard de Mandeville e mesmo Thomas Malthus, a ideia de luta tem uma participação importante. De modo geral, a noção de livre mercado implica o pressuposto que a disputa entre vários autointeresses teria, como resultado final, o bem de todos⁴. Uma classe de empreendedores ricos, guiados pelo interesse próprio, seria essencial para a expansão da economia, e o balanço final seria a harmonia social e não a luta de todos contra todos e a exploração.

Não haveria uma luta de classes, mas entre indivíduos da mesma classe: por exemplo, a disputa entre comerciantes regularia automaticamente o preço das mercadorias, o que, ao final, beneficiaria toda a coletividade. Portanto, a ênfase da luta ou da competição não está, como no darwinismo social⁵, no triunfo do forte e na eliminação do fraco, isto é, no destino do indivíduo, mas no bem da sociedade, enfim, da espécie humana. Em alguns autores ligados ao *laissez-faire*, como, por exemplo, o reverendo Malthus na primeira edição de *Ensaio sobre o princípio de população* (*An Essay on the Principle of Population*, 1798), Deus seria o garantidor da harmonia geral.

4 Sobre os aspectos agonísticos do *laissez-faire*, cf. Bowler (1976, p. 643-5). Adiante retomaremos alguns deles na concepção de luta de Malthus.

5 Darwinismo social é um termo que se refere a inúmeras ideologias que propõem a luta pela existência entre nações, raças e, especialmente, entre indivíduos. Fortemente ligado ao individualismo no capitalismo de livre iniciativa, fundamentou propostas de políticas sociais (cf. BOWLER, 2003, p. 298-302). A expressão surgiu no final do século XIX num sentido pejorativo, indicando o abandono de padrões morais na valorização do sucesso a todo custo. Bowler alerta que a seleção natural darwiniana não é o único modo de articular a luta com o individualismo, sendo que haveria também um lamarckismo social muito forte, geralmente negligenciado pelos historiadores. Não é claro se o próprio Darwin aprovava ou não o uso de suas ideias nas doutrinas sociais, havendo indicações nos dois sentidos em seus textos. De qualquer forma, acompanhamos as seguintes palavras de Bowler (2003, p. 302): “A analogia entre a competição comercial e a seleção natural é tão vaga quanto virtualmente sem sentido, pois a herança de riqueza não corresponde à herança de qualidades biológicas”.

Assim, o *laissez-faire* incorpora uma outra ideia importante do século XIX: o balanço ou equilíbrio da natureza. Embora nesse século comecem a surgir concepções agonísticas da natureza, esta seria, em suma, um sistema harmônico em estado de equilíbrio dinâmico, e, afinal, o conflito ocorreria em benefício do todo⁶. O que acaba acontecendo também em Herbart, pois a normalidade psíquica depende da harmonia em meio à luta entre as representações.

Augustin de Candolle, lembrado por Darwin em *A origem das espécies* (*On the Origin of Species*, 1859), propôs a luta das plantas por espaço em 1820:

Todas as plantas de um país, todas aquelas de um determinado lugar, estão em estado de guerra umas com as outras. Todas são dotadas de meios de reprodução e nutrição mais ou menos eficazes. As primeiras que se estabelecem por acaso em uma determinada localidade, tendem, exatamente porque ocupam espaço, a excluir as outras espécies: as maiores sufocam as menores; as mais perenes substituem aquelas cuja duração é mais curta; as mais fecundas gradualmente ocupam o espaço que aquelas que se multiplicam mais dificilmente poderiam ocupar (DE CANDOLLE, 1840, p. 26).

Essa citação está no segundo volume de *Princípios de Geologia* (*Principles of Geology*, 3 v., 1830-1833), de Charles Lyell, no contexto da discussão das teorias da introdução original de espécies e do equilíbrio do número de espécies em

6 Não podemos deixar de anotar que concepções de luta já apareciam antes do século XIX, como em Espinosa no século XVII: “As coisas são de natureza contrária, isto é, não podem coexistir no mesmo sujeito, na medida em que uma pode destruir a outra” (ESPINOSA, 1973, p. 188; *Ética*, Livro III, Proposição V. Tradução: J. F. Gomes); e “Na medida em que os homens estão sujeitos às paixões, não se pode dizer que as suas naturezas concordam” (ESPINOSA, 1973, p. 250; *Ética*, Livro IV, Proposição XXXII. Tradução: A. Simões). A ideia da harmonia em meio à luta já estava presente em Heráclito de Éfeso (Fragmento 8): “o contrário é convergente e dos divergentes nasce a mais bela harmonia, e tudo segundo a discórdia” (PRÉ-SOCRÁTICOS, 1978, p. 80. Tradução: J. Cavalcanti de Souza).

uma região (capítulo VIII)⁷. Darwin, segundo Bowler (1976, p. 632), pode ter conhecido a questão da luta entre espécies ao ler o livro de Lyell durante a viagem do Beagle (1831-1836). Essa mesma citação foi usada pelo naturalista inglês no início do resumo enviado à Linnean Society em 1858 (cf. SMITH, 1976, p. 252). Nesse resumo, Malthus também é mencionado.

O médico prussiano Rudolf Virchow entendia o organismo, tanto animal quanto vegetal, como uma comunidade de células, e, embora houvesse uma tendência individual na célula, a ênfase estava na harmonia, pois cada célula teria sua tarefa específica, formando um Estado celular: “aquela associação [o corpo humano] não é, em um sentido tradicional, uma unidade homogênea, mas sim social, ou mais exatamente cooperativa. Elementos ou grupos de elementos podem ser separados sem que a duração da cooperação seja aniquilada” (VIRCHOW, *Archiv für pathologisch Anatomie und Physiologie*, v. IV, 1852 *apud* ROUX, 1881, p. 66). Ou ainda, ressaltando o caráter de unidade vital fundamental da célula:

Cada animal aparece como a soma de unidades vitais, e cada uma dessas possui o caráter da vida completo [...] Segue-se disso que a unidade sintética de um corpo maior surge de um tipo de arranjo social, um arranjo de um tipo social, no qual, no conjunto, os seres particulares dependem um dos outros (VIRCHOW, *Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre*, 1858 *apud* RICHARDS, 2008, p. 129).

Outros autores poderiam ainda ser mencionados, cujos trabalhos têm as noções de luta ou de multiplicidade dinâmica como centrais, mas foram realiza-

7 A frase “Todas são dotadas de meios de reprodução e nutrição mais ou menos eficazes” não consta na citação de Lyell (1832, p. 131).

dos após *A Origem das espécies* (1859): o positivista Hippolyte Taine⁸, o psicólogo positivista Théodule Ribot⁹, o embriologista considerado neolamarckista Wilhelm Roux e o filósofo Friedrich Nietzsche¹⁰, entre muitos outros.

-
- 8 Hippolyte Taine considerava o antagonismo entre células no corpo e entre representações na mente. Para o sociólogo positivista, para além das ilusões da linguagem, a unidade, tanto corporal quanto mental, é apenas uma harmonia ou um equilíbrio de uma multiplicidade dinâmica (cf. AUDISIO, 2014, p. 421-3). Sobre a produção de imagens na mente, Taine afirma: “A imagem ordinária não é, portanto, um fato simples, mas duplo. Ela é uma sensação espontânea e sequencial que, pelo conflito com outra sensação não espontânea e primitiva, sofre um enfraquecimento, uma restrição e uma correção. Ela comporta dois momentos: o primeiro, no qual ela aparece situada e exterior; o segundo, no qual essa exterioridade e essa situação lhe são removidas. A imagem é obra de uma luta. Sua tendência a parecer exterior é combatida e derrotada pela tendência contrária e mais forte da sensação que o nervo estimulado suscitou no mesmo instante” (TAINÉ, 1870, p. 106).
- 9 Para Ribot, a personalidade é a expressão do sentido geral do corpo, o efeito de um número imenso de sensações internas e externas, de ações nervosas, que competem e se organizam entre si. As doenças da personalidade são desequilíbrios produzidos por rearranjos das configurações dos estados nervosos, por mudança de domínio entre os grupos. Uma pequena alteração pode, pela dinâmica da multiplicidade desses estados, transformar-se em incoordenações cada vez maiores, atingindo o extremo de uma dissolução completa da personalidade, ou seja, a inexistência de qualquer centralização. Para o psicólogo francês, a normalidade e as desordens diferem-se apenas por uma questão de grau de coordenação (cf. RIBOT, 1885, por exemplo, p. 76, 91, 93, 166 e 170).
- 10 A doutrina nietzschiana da vontade de potência (*Wille zur Macht*) é uma interpretação que considera impulsos ou forças como *quanta* de potência com uma tendência intrínseca de crescimento. Como a quantidade total de potência no mundo é constante, há uma luta generalizada por crescimento, estabelecendo-se um movimento contínuo e uma relação de dominação entre as forças. Nietzsche considera que todas as coisas são o resultado dessa luta por mais potência. No caso do corpo, por exemplo: “O indivíduo como luta das partes (por alimento, espaço, etc.): seu desenvolvimento [*Entwicklung*] está ligado a um *vencer*, a um *predomínio*, de certas partes e ao *definhar*, ‘tornar-se órgão’ de outras - a influência das “circunstâncias externas” é exagerada ao absurdo por Darwin” (NIETZSCHE, 1999, v. 12, p. 304, *Fragmento póstumo* 7 [25] final 1886/primavera 1887). Para a alma, por exemplo: “Não é uma luta por existência que ocorre entre as representações e as percepções, mas por dominação: - a re-

2 Darwin antes da luta pela existência: a adaptação direta e a transmissão dos caracteres adquiridos

Parece ser um consenso entre os comentadores que o *insight* da luta pela existência como causa das modificações das espécies ocorreu quando Darwin leu a sexta edição do *Ensaio sobre o princípio de população*, de Malthus, em setembro e outubro de 1838, quando terminava o seu Caderno D, o terceiro dos *Transmutation Notebooks* (cf. BOWLER, 2003, p. 161; RICHARDS, 1987, p. 84). O impacto da leitura desse texto se dá após Darwin ter esboçado duas explicações sobre a transformação das espécies (cf. RICHARDS, 1987, p. 84-104).

Na primavera de 1836, quando dobrava o Cabo da Boa Esperança, o naturalista abre o Caderno R (*Red Notebook*), no qual registrou hipóteses sobre os fósseis encontrados na América do Sul e a fauna das Ilhas Galápagos. Nesse momento, ele pensava que as transições ocorriam de modo abrupto e que as espécies teriam um tipo de força vital que se esgotaria, o que provocaria sua extinção. No verão do ano seguinte, Darwin abre o Caderno B, o primeiro dos Cadernos da Transmutação, no qual as causas ambientais aparecem como a principal causa das mudanças das espécies: uma população isolada adaptar-se-ia di-

presentação vencida não é aniquilada, mas somente *reprimida* ou *subordinada*. *Não há aniquilamento no domínio espiritual...*" (NIETZSCHE, 1999, v. 12, p. 312, *Fragmento póstumo 7 [53]* final 1886/primavera 1887). A leitura de *A luta das partes*, de Roux, contribuiu para a construção da noção nietzschiana de luta, que se antagoniza com a luta pela existência de Darwin (cf. FREZZATTI, 2014, p. 67-94). Segundo Heams (2012, p. 20-3), talvez o livro *A luta das partes* tivesse sido mesmo esquecido, se não fosse pelo impacto que causou em Nietzsche. O filósofo alemão leu atentamente o livro em 1881 e 1883, e essas leituras tiveram forte impacto na sua concepção de vontade de potência. Sobre a influência de Roux no pensamento do filósofo alemão, cf. Müller-Lauter (1999) e Frezzatti (2014, p. 73-84 e 124-8).

retamente ao novo meio, produzindo variações da espécie original. No entanto, na parte final do Caderno B, escrita no inverno de 1837-1838, parece que ele considerava a adaptação direta insuficiente pra explicar o surgimento de novas espécies.

Assim, no Caderno C, o segundo dos Cadernos da Transmutação, aberto em fevereiro de 1838, Darwin desenvolve a ideia anterior: um meio acidentalmente modificado poderia, agora de modo indireto, causar adaptações, pois essas modificações forçariam os animais a adquirir novas ações para sobreviver, as quais poderiam produzir modificações estruturais hereditárias. Em outras palavras, trata-se da aquisição de hábitos e de sua transmissão à descendência. Essas duas propostas originaram-se provavelmente de suas leituras de Richard Owen, Frédéric Cuvier, Thomas Knight, John Sebright, seu avô Erasmus Darwin e, apesar de manifesta rejeição de suas teorias, Lamarck.

A noção de seleção natural, que o afastaria das ideias acima como explicações centrais do surgimento de novas espécies, talvez só tenha lhe ficado clara após a leitura do texto de Malthus. Embora já tivesse esboçado ideias análogas nos Cadernos B e C, foi a leitura do livro do reverendo inglês que forneceu a Darwin a luta pela existência como força causal para as transformações. Ao modo newtoniano, o naturalista estabelece três axiomas no Caderno E, o quarto da série da Transmutação e aberto em outubro de 1838:

Três princípios que devem valer para tudo:

- (1) Netos como avós
- (2) Tendência à pequena mudança, especialmente na mudança física
- (3) Grande fertilidade em proporção à manutenção dos pais

(DARWIN, 1839, p. 58).

Temos aqui o princípio de herança (1), o princípio de variação (2) e a grande fecundidade em relação às condições de existência (3), ou seja, a dinâmica causal que promove a seleção natural das variações vantajosas que, acumuladas longo tempo por hereditariedade, cria novas espécies. A seleção natural, segundo Richards (1987, p. 101-4), separa-se gradualmente da noção de hábito adquirido durante a década de 1840¹¹.

A leitura da obra de Malthus, segundo Bowler (2003, p. 162), pode ter sido instigada pelos textos do antropólogo belga Lambert Quételet, os quais discutiam as ideias do reverendo inglês. Quételet introduziu métodos estatísticos na investigação da população humana (cf. SCHWEBER, 1977). No Caderno D, escrito entre julho e outubro de 1838, Darwin menciona suas fontes de Quételet: “Nos números 406, 407 e 409 de *Athenaeum*, são apresentados os artigos de Quételet & eu penso sobre os fatos lá mencionados acerca da proporção dos sexos no nascimento & causas” (DARWIN, 1838b, p. 152e)¹². Anteriormente, no Caderno C, redigido entre fevereiro e julho de 1838, numa lista de textos a serem lidos, temos: “Procurar na *Statistical Society*, na qual Quételet publicou suas leis sobre sexos em relação à idade de casamento” (DARWIN, 1838, p. 268). Nessa lista, há também uma obra de Candolle.

11 A posição de Richards, isto é, o desenvolvimento gradual da noção de seleção natural, não é compartilhada por outros autores, que pensam que a leitura de Malthus apenas introduziu detalhes numa teoria já quase acabada. Cf., com essa opinião, Swisher (1967).

12 Trata-se do artigo “On Man and the Development of his Faculties”, publicado nos seguintes números de 1835: n. 406, p. 593-5; n. 407, p. 611-3; e n. 409, p. 658-61.

3 A luta pela existência de Darwin

Após discutir nos dois primeiros capítulos de *A origem das espécies* (1859)¹³ as variações naturais e artificiais dos seres vivos sob domesticação, e imediatamente antes de apresentar sua concepção de seleção natural (*Natural Selection*), Darwin aborda, no capítulo III, a noção de luta pela existência, central no processo de produção de novas espécies. Ao apresentá-la, o naturalista inglês afirma que a severa competição entre seres orgânicos já havia sido mostrada filosoficamente por de Candolle e por Lyell e, em relação às plantas, “ninguém tratou desse assunto com mais espírito e habilidade do que W. Herbart¹⁴, Deão de Manchester, evidentemente o resultado de seu enorme conhecimento de horticultura” (DARWIN, 1859, p. 62).

13 A edição que usaremos como referência neste artigo é a primeira, por ser mais próxima de sua leitura de *Ensaio sobre o princípio de população*, de Malthus. *A origem das espécies* teve seis edições produzidas por Darwin, além da sexta corrigida: 1ª edição, 1859; 2ª edição, 1860; 3ª edição, 1861; 4ª edição, 1866; 5ª edição, 1869; 6ª edição, 1872; e 6ª edição corrigida e ampliada, 1876. As alterações mais significativas foram feitas em respostas às críticas recebidas, especialmente contra a noção de seleção natural. No terceiro capítulo (“Struggle for Existence”), a imensa maioria das mudanças são ajustes de redação, visando a tornar mais precisos os exemplos utilizados para sustentar suas propostas ou a diminuir a ênfase em algumas afirmações. A alteração mais importante é a aproximação de sua noção de seleção natural àquela de sobrevivência do mais apto (*survival of the fittest*) do filósofo inglês Herbert Spencer. Na primeira edição, lemos: “Eu chamei esse princípio, pelo qual cada pequena variação, se útil, é preservada, pelo termo Seleção Natural, a fim de assinalar sua relação com o poder humano de seleção. Nós vemos que, por seleção, o homem pode certamente produzir resultados notáveis e pode adaptar seres orgânicos aos seus próprios usos por meio do acúmulo de pequenas, mas úteis, variações, as quais foram dadas a ele pela mão da Natureza” (DARWIN, 1859, p. 61); após o primeiro período do excerto, Darwin, na quinta edição, acrescenta: “Mas a expressão frequentemente utilizada por Herbert Spencer, sobrevivência do mais apto, é mais precisa e, às vezes, igualmente conveniente” (DARWIN, 1869, p. 72-3).

14 William Herbart, naturalista, religioso e linguista, realizou trabalhos sobre a hibridização de plantas.

Darwin afirma usar o termo *Struggle for Existence*¹⁵ em um sentido amplo e metafórico (cf. DARWIN, 1859, p. 62). Isso significa que ele considera outros aspectos além da disputa direta pela vida entre predador e presa e entre dois predadores por uma presa abatida. Ele se refere a situações como a da planta enfrentando uma seca, embora o naturalista reconheça que seria mais adequado dizer, ao invés de luta, uma dependência de umidade. De qualquer modo, os aspectos centrais da noção darwiniana de luta são a dependência entre os seres vivos e o sucesso em deixar descendentes, que apenas em um sentido metafórico poderiam ser considerados luta em todos os casos.

A luta pela existência, segundo Darwin, segue-se inevitavelmente da tendência dos seres vivos a crescerem em altas taxas, isto é, geometricamente (cf. DARWIN, 1859, p. 63). E todo ser vivo que produz um número muito grande de ovos ou de sementes deve sofrer também uma grande mortalidade, pois, de outra forma, o número de indivíduos seria tão grande que nenhum local poderia suportá-los. Em outras palavras, a luta pela existência ocorre porque mais indivíduos nascem do que aqueles que podem sobreviver, sejam indivíduos da mesma espécie, de espécies diferentes ou em relação às condições físicas de vida. Trata-se de uma aplicação radical da doutrina populacional de Malthus:

É a doutrina de Malthus aplicada com força intensificada a todo o reino animal e vegetal, pois, nesse caso, não pode haver nenhum aumento artificial de alimento, nem nenhuma restrição previdente ao casamento (DARWIN, 1859, p. 63).

Darwin alerta que não há exceção à regra de que, se não houver empeci-

15 Por vezes, Darwin utiliza o termo *Struggle of Life*. Cf., por exemplo, Darwin (1859, p. 69).

lhos (*checks*) ao crescimento dos seres vivos, eles ocupariam toda a Terra. Para mostrar essa regra, o naturalista faz alguns cálculos teóricos sobre a reprodução de plantas e animais¹⁶ e também traz algumas observações feitas na natureza. Estas últimas referem-se igualmente a plantas e animais, especialmente espécies domésticas que, ao serem transportadas para ambientes selvagens, se proliferam como pragas¹⁷. Essas situações ocorrem, acentua Darwin, não devido ao aumento de fertilidade, mas a condições favoráveis nas quais os empecilhos diminuem. Enfim, o crescimento geométrico é impedido pela alta mortalidade de indivíduos ao menos em algum período do ciclo vital. Em todas as espécies, diferentes empecilhos, com diferentes graus de participação, agem em diferentes períodos da vida, em diferentes estações ou anos e determinam o número médio de indivíduos.

Embora seja claro que esses empecilhos são aspectos da noção da luta pela existência, Darwin afirma que conhecemos muito pouco da natureza dos impedimentos à tendência natural de crescimento geométrico¹⁸. Ainda assim o naturalista apresenta, sobre o tema, algumas considerações que acha importantes, sempre acompanhadas de exemplos de plantas e animais (cf. DARWIN, 1859, p. 67-70). Fatores como quantidade de alimento e espaço disponíveis, além da presença de predadores e competidores, são importantes, mas ele acre-

16 Por exemplo, o elefante, um animal que se reproduz muito lentamente, gera seis filhotes durante sessenta anos, e, após quinhentos anos, um único casal produziria quinze milhões de elefantes (cf. DARWIN, 1859, p. 64).

17 Por exemplo, na Índia, plantas importadas da América ocuparam todo o subcontinente indiano em poucos anos (cf. DARWIN, 1859, p. 65).

18 Nesse momento, como em vários outros de *A origem das espécies*, Darwin anuncia que fará investigações mais profundas em trabalhos futuros.

dita que o clima, principalmente a seca e o frio extremos, seja o mais efetivo empecilho para o crescimento numérico, pois acirra de forma pronunciada a luta pela existência entre indivíduos, tanto da mesma espécie quanto de espécies distintas. Nos desertos extremos e nos elevados cumes montanhosos nevados, a luta pela vida é quase exclusivamente com os elementos físicos.

Porém, a relação entre organismos parece ser a mais importante para definir o crescimento ou a diminuição, ou até mesmo a extinção, de uma espécie (cf. DARWIN, 1859, p. 71-6). Novamente, as relações entre os organismos são muito complexas e muito pouco conhecidas, e nunca podemos apontar com certeza o que faz com que uma espécie prevaleça sobre a outra¹⁹:

Podemos ver vagamente por que a competição deve ser mais severa entre formas semelhantes, as quais ocupam quase o mesmo lugar na economia da natureza, mas provavelmente em nenhum caso podemos dizer precisamente por que uma espécie foi vitoriosa sobre outra na grande batalha da vida (DARWIN, 1859, p. 76).

Assim, apesar das dificuldades, o naturalista não se abstém de inferir duas conclusões muito importantes. A primeira está explicitada acima: a luta é mais acirrada entre formas semelhantes (cf. DARWIN, 1859, p. 75-6). Quase invariavelmente, a luta é mais severa entre indivíduos da mesma espécie, pois frequentam os mesmos lugares, precisam dos mesmos alimentos e estão expostos aos mesmos perigos. Entre indivíduos de espécies do mesmo gênero, que têm semelhanças em seus hábitos e em sua constituição, a luta é mais severa do que

¹⁹ Darwin sempre acompanha suas propostas com exemplos de observações de plantas e animais. Neste caso, temos exemplos das relações complexas e dos empecilhos entre plantas e entre plantas e insetos (Inglaterra), entre gado e plantas (Inglaterra) e entre insetos e gado (Paraguai) (cf. DARWIN, 1859, p. 71-4).

entre espécies de gêneros distintos.

No entanto, no caso de variedades da mesma espécie, apesar de acirrada, a luta não será tão severa como nos indivíduos da mesma variedade, pois as variedades podem não ter exatamente os mesmos hábitos e constituição. E são exatamente essas pequenas diferenças que, acumuladas com várias outras, tornam possível o surgimento de uma nova espécie.

A segunda conclusão parece ser a mais importante: dos fatos observados, Darwin considera que a estrutura de cada ser orgânico está relacionada, de modo essencial, embora desconhecido, com aquelas de todos os outros seres com os quais compete por alimento ou espaço ou dos quais ele se alimenta ou foge.

As relações agonísticas complexas entre os seres vivos, mantidas por um longo tempo e razoavelmente balanceadas, dão uma aparência uniforme à natureza, mas a menor mudança pode dar uma vantagem a uma certa espécie, a qual pode crescer muito e extinguir outra. E, segundo Darwin, a nossa ignorância dessas relações é tão grande que “invocamos cataclismos para devastar o mundo, ou inventamos leis sobre a duração das formas de vida!” (DARWIN, 1859, p. 73).

Como resultado, temos dificuldade de observar e aceitar a luta pela existência em ação. Nada seria mais difícil do que considerar a universal luta pela vida, pois temos uma visão equivocada da natureza, como radiante de alegria e abundância, mas não vemos ou esquecemos, por exemplo, que os pássaros canoros à nossa volta, para sobreviver, eliminam inúmeros insetos e sementes e

que seus ovos são destruídos em grande número por outros animais (cf. DARWIN, 1859, p. 62).

Por isso, o naturalista recomenda que, ao observar a natureza, devemos manter na mente as características que ele nos apresenta da luta pela existência: nunca devemos esquecer que todo ser orgânico, por mais simples que seja, está se empenhando ao máximo para aumentar sua população; que um indivíduo vive em luta, ao menos, em um período de sua vida; e que grande mortalidade recai sobre os jovens ou idosos, durante cada geração ou em intervalos recorrentes (cf. DARWIN, 1859, p. 66 e 77-8). Para aqueles que se incomodam com a luta, e talvez para ele próprio, Darwin aconselha:

Quando refletimos sobre essa luta, podemos nos consolar com a plena crença que a guerra da natureza não é incessante, que nenhum medo é sentido, que a morte é geralmente súbita e que os vigorosos, os saudáveis e os afortunados sobrevivem e se multiplicam (DARWIN, 1859, p. 79).

A noção de luta pela existência é axial para a teoria darwiniana da descendência com modificação por seleção natural²⁰. Os seres vivos sempre apresentam alguma variação, mesmo que não seja perceptível (cf. DARWIN, 1859,

20 Darwin não chamava sua proposta de teoria da evolução. O termo *evolution* não aparece nenhuma vez na primeira edição de *A origem das espécies* (1859), mas há algumas ocorrências na sexta edição de 1876. Foi Herbert Spencer o responsável por popularizar essa palavra (cf. BOWLER, 2003, p. 8), significando o desenvolvimento natural da vida na Terra, com a conotação de um necessário progresso a estados superiores. *Evolutio*, em latim, origina-se do verbo *evolvere*, que tem o sentido de resolver, desdobrar, desenrolar (um papiro, por exemplo), ou seja, desdobrar uma estrutura já existente de forma compacta. Antes de Spencer, a palavra “desenvolvimento” era bastante usada para designar tanto o desenvolvimento ontogenético quanto filogenético.

p. 60)²¹. Mas essas variações apenas não são suficientes para explicar a multiplicidade de espécies. Devem ser explicadas as mais extraordinárias adaptações e coadaptações do mundo orgânico, seja uma parte do organismo à outra, um organismo a outro ou às condições físicas de vida. Ou mais ainda: como variedades ou espécies incipientes podem finalmente se converter em espécies distintas? (cf. DARWIN, 1859, p. 61).

Devido à luta pela existência, toda variação, qualquer que seja sua extensão e origem, que propiciar qualquer grau de vantagem a um indivíduo em suas relações extremamente complexas com outros seres vivos e com seu meio, tende a promover a sobrevivência desse indivíduo e a ser transmitida a seus descendentes, os quais também terão mais possibilidades de preservação. Darwin denominou esse processo de seleção natural, com o intuito de relacioná-la à capacidade humana de seleção. Trata-se de uma analogia com o aproveitamento que o homem sempre fez das variações naturais para produzir mudanças em plantas e animais que fossem úteis às necessidades humanas. No entanto, para Darwin, é uma força que age constantemente, sendo imensamente superior à ação humana, e que age apenas em benefício da própria espécie²².

21 Essa característica dos seres vivos faz com que Darwin considere que não há limites definidos entre as variedades, espécies e subespécies.

22 A proposta darwiniana promove uma inteligibilidade da natureza que afronta a dominante em sua época. A Teologia Natural aceitava que as leis naturais poderiam reproduzir os seres vivos, mas não criar novos. Espécie era uma noção próxima à ideia (*eidos*) platônica: as diversas espécies eram tipos fixos e eternos criados por Deus. A perfeição desses tipos seria reflexo da sabedoria divina. Darwin, por sua vez, propõe um mecanismo autossuficiente, aleatório, por tentativa e erro (cf. DEAR, 2006, p. 91-114; e BOWLER, 2003, p. 1-26). Como tal processo pode dar ordem à natureza? Como abrir mão da sabedoria e da benevolência divinas? Questões como essa tiveram que ser enfrentadas pelo naturalista inglês.

4 A noção de luta em Malthus e Darwin: uma diferença significativa

A noção malthusiana de luta não foi simplesmente adotada por Darwin em suas teorias. Há, segundo Bowler (1976, p. 631-2), dois conceitos envolvidos na definição darwiniana de luta, e o aspecto realmente mais importante para o pensamento do naturalista era secundário para Malthus. Os dois conceitos são os seguintes: 1) A competição entre membros da mesma espécie, na qual os indivíduos com variações vantajosas disputam com e suplantam aqueles com características não vantajosas. Ela foi abreviada por Bowler como S(a); e 2) A competição entre espécies (S(b)). Esse tipo envolve a luta da espécie como um todo contra o seu meio e foi conhecido por Darwin através da leitura de *Princípios de geologia*. A contribuição mais original de Darwin estaria em S(a).

A preocupação fundamental de Malthus pressupõe a disputa entre as espécies por recursos devido à grande velocidade de reprodução e não a luta entre indivíduos da mesma espécie. Para o reverendo inglês, haveria outros mecanismos para diminuir a população de uma espécie, tais como catástrofes que produzem mortes aleatórias e a desistência voluntária dos mais fracos (cf. BOWLER, 1976, p. 634). Darwin nunca propôs mecanismos como esses.

A correlação entre a superpopulação e a luta entre indivíduos da mesma espécie estava presente na obra de Malthus, mas ela não era importante, pois teria ocorrido nas sociedades primitivas e não nas europeias contemporâneas (cf. BOWLER, 1976, p. 635-43). Malthus não entende a sociedade contemporânea regida pela luta entre indivíduos (S(a)), como fez o darwinismo social em fins do

século XIX. O principal objetivo do reverendo inglês era criticar a noção de perfectibilidade humana e os otimistas do progresso humano, como Nicolas de Condorcet e William Godwin, conforme anotado no título da primeira edição de seu *Ensaio sobre o princípio de população* (1798). Eles não perceberiam que a espécie humana crescia em razão geométrica e era inábil para produzir alimentos na mesma velocidade. O resultado seria que grande parte da humanidade viveria em estado de quase permanente miséria.

Assim, o aumento populacional é uma barreira ao progresso e, ao contrário de alguns darwinistas sociais, não haveria progresso como resultado da luta na sociedade. Estamos diante, portanto, de uma luta da espécie contra o meio, porque, no pensamento malthusiano, a limitação é imposta pelo meio a toda a humanidade, a toda espécie humana.

Esse não é o caso do selvagem malthusiano, que não é o bom selvagem. Segundo Malthus, o selvagem sofreria de modo muito intenso a pressão populacional, ocasionando uma luta entre indivíduos da mesma espécie por meio da disputa entre tribos:

Os habitantes de terras estabelecidos há longo tempo, ocupados em atividades pacíficas de comércio e agricultura, frequentemente não seriam capazes de resistir à energia de homens agindo sob tais esforços com motivos poderosos [grupos humanos obrigados a explorar novos lugares devido à desolação de recursos]. E os frequentes conflitos entre tribos nas mesmas circunstâncias seriam muitas lutas pela existência [*struggles for existence*] e seriam combatidas com uma coragem desesperada, inspirada pela reflexão que a morte seria a punição pela derrota e a vida, o prêmio pela vitória (MALTHUS, 1826, p. 9).

Sabemos que Darwin leu a última edição do livro, a sexta (1826), a qual

possuía muitos exemplos de guerras entre as sociedades primitivas, acrescentadas por Malthus desde a primeira edição (1798) (cf. BOWLER, 1976, p. 638). Assim, podemos concordar com Bowler (1976, p. 636) que Darwin naturaliza a luta entre as tribos de Malthus, para quem ela não era importante em suas críticas à crença do progresso, ou seja, a visão malthusiana da sociedade primitiva serviu de modelo para a perspectiva darwiniana acerca da natureza.

Outros aspectos afastam Malthus do pensamento darwiniano. Embora uma classe de ricos proprietários se forme, não é, para o reverendo inglês, a presença de características vantajosas que fazem com que alguém seja rico, mas sim o acaso e a herança de bens (cf. BOWLER, 1976, p. 639-42)²³. Os ricos não são vitoriosos numa luta entre indivíduos, mas, em certa extensão, responsáveis em aliviar as dores dos desfavorecidos. A miséria e a fome estimulariam os preguiçosos a trabalharem, sendo que, para Malthus, a preguiça é mais determinante do que a habilidade para competir. Além disso, o acaso, e não habilidades especiais, seria crucial para se conseguir empregos, já que, assim como os alimentos,

23 As ideias apresentadas neste momento do nosso texto referem-se mais à primeira edição do *Ensaio sobre o princípio de população*. Segundo Bowler (1976, p. 642), nas primeiras edições dessa obra, Malthus pretendia conciliar seu princípio populacional com a benevolência divina da Teologia Natural. Nas últimas edições, Malthus se afasta dessa ideia e propõe medidas educacionais e econômicas. A educação seria importante para que os menos favorecidos compreendessem a necessidade de diminuir o número de filhos, evitando a escassez de alimentos. Assim, os pobres seriam pobres porque ignorariam as consequências de seus atos, e, por isso, precisariam aprender o dever moral de só produzirem filhos se pudessem sustentá-los. Malthus, portanto, preocupa-se com a luta da espécie contra as condições físicas (S(b)) e não vê a sociedade contemporânea fundada na disputa entre indivíduos, como os darwinistas sociais. Sua noção de individualismo e competição está enraizada no pensamento do *laissez-faire*. No caso dos darwinistas sociais, acompanhamos Bowler quando ele afirma que a luta entre classes (indivíduos) proposta por essa corrente é resultado do deslocamento da luta darwiniana na natureza para a sociedade contemporânea.

sua quantidade é muito inferior à população de pobres.

Tanto Darwin quanto Malthus contribuíram para a ruptura das noções de natureza, e também de sociedade, harmoniosa. O reverendo inglês contribuiu com a luta das espécies contra o meio ambiente (S(b)), e Darwin com a luta entre indivíduos da mesma espécie (S(a)). Entretanto, não há uma relação direta entre o princípio populacional de Malthus e seleção natural de Darwin. S(a) não se originou do debate de Malthus com alguns defensores do *laissez-faire*, mas da concepção malthusiana de sociedade primitiva. Em *A origem das espécies*, a pressão constante de S(b) sobre S(a) faz com que esta última seja mais intensa e mais efetiva para produzir a seleção natural, pois S(a) ocorreria mesmo que não houvesse restrição de alimentos, já que, como vimos acima, indivíduos da mesma espécie lutam mais severamente por recursos, espaço e reprodução.

5 A mecânica do desenvolvimento de Roux: a insuficiência da teoria de Darwin

Contudo, o deslocamento da luta entre indivíduos para a natureza, efetuada por Darwin, ainda não resolveria todas as questões biológicas, sendo questionado o papel epistemológico da seleção natural como fator explicativo de todos os processos vitais. Esse é o caso do embriologista alemão Wilhelm Roux, aluno de Rudolf Virchow e Ernst Haeckel, que propõe a mecânica do desenvolvimento (*Entwicklungsmechanik*) para explicar a embriogênese e a produção de

novas características durante a vida do indivíduo, especialmente o surgimento de conformidades a fins (*Zweckmässigkeit*) nas menores partes do organismo dos animais (cf. ROUX, 1881, p. iii-vi)²⁴.

Roux estava à procura das causas puramente mecânicas dos fenômenos biológicos. Em *Contribuições para a mecânica do desenvolvimento do embrião* (*Beiträge zur Entwicklungsmechanik des Embryo*, 1885), o embriologista alemão esclarece o seu projeto mecanicista. A partir da descrição das mudanças progressivas das formas do óvulo fertilizado, é necessário conhecer os mecanismos desse desenvolvimento.

Para conseguir isso, Roux propõe duas etapas: 1ª) Com base nas descrições morfológicas, descobrir o caminho que cada parte do óvulo percorre até o desenvolvimento completo. O conhecimento das relações espaciais entre todas as partes antes do início do desenvolvimento é pré-requisito para esta etapa de investigação; e 2ª) A completa e minuciosa descrição de todos os processos envolvendo os movimentos do material que constitui as partes do ovo até que o desenvolvimento se complete (cinemática do desenvolvimento). No entanto, não teremos sucesso nesse empreendimento simplesmente por meio da observação dos movimentos, pois as mudanças, em sua maioria, não são visíveis por observação direta. Dessa forma, é necessária a participação de raciocínios dedutivos e indutivos sobre dados causais.

24 Roux formou-se em medicina na Universidade de Jena, foi pioneiro na embriologia experimental e propôs a teoria do mosaico da epigênese: após poucas gerações, as células embrionárias já desempenhariam papéis diferenciados. De modo geral, suas teorias foram posteriormente consideradas incorretas, em parte devido à sua forte dependência da adaptação direta e ao caráter pré-genético de suas ideias. Sobre Roux, cf. Frezzatti (2013).

Se conhecermos as causas internas no momento em que o desenvolvimento se inicia, ou seja, a posição de cada partícula, a aceleração de cada uma delas e as forças inerentes, além de outros fatores, então poderemos inferir os movimentos futuros no processo de desenvolvimento e completar o conhecimento oriundo das observações diretas. Trata-se da cinética do desenvolvimento.

A cinemática e a cinética do desenvolvimento são complementares e constituem a mecânica do desenvolvimento. A cinética busca as causas mecânicas; e, dessa perspectiva, Roux define a mecânica do desenvolvimento em um sentido geral: “ciência da natureza e do efeito das energias complexas que produzem o desenvolvimento” (ROUX, 2019, p. 20). E desenvolvimento é entendido como o surgimento de manifestações visíveis.

O livro de Roux que nos interessa aqui, *A luta das partes no organismo*, foi escrito antes do texto apresentado acima, mas a ideia de causas mecânicas provocando manifestações visíveis está nele presente. A falta de causas puramente mecânicas para explicar em detalhes todo o processo de desenvolvimento é o ponto de partida de sua crítica a Darwin. A luta das partes é sua proposta para resolver esse problema.

6 A noção de luta em Wilhelm Roux e sua relação com a luta pela existência de Darwin

Roux, no primeiro capítulo de *A luta das partes*, “A adaptação funcional” (*Die funktionelle Anpassung*), propõe que conformidades a fins se originam de ra-

zões puramente mecânicas, isto é, sem que estejam envolvidos propósitos precisos pré-determinados (cf. ROUX, 1881, p. 1)²⁵. Para ele, a conformidade a fins orgânica é histórica e não teleológica, mas se torna teleológica. Além disso, a seleção natural, por ter características metafísicas teleológicas, não explicaria diretamente essa causalidade mecânica. O mesmo acontece com os efeitos do uso e desuso de Lamarck. A autoformação direta de conformidades a fins, quando surgem condições novas, ocorre por meio da adaptação funcional, termo utilizado com o mesmo sentido da expressão lamarckista “efeito do uso e desuso” (cf. ROUX, 1881, p. 236).

Por outro lado, segundo o embriologista alemão, Darwin e Alfred Russel Wallace teriam redescoberto o princípio da luta de Empédocles de Agrigento como causa primeira da aparição mecânica da conformidade a fins: a luta pela existência (*Kampf um's Dasein*) seria um princípio puramente mecânico (cf. ROUX, 1881, p. 3-6). Para as estruturas tornadas teleológicas, o mecanismo de formação é a luta entre as partes do organismo, do mesmo modo que a luta pela existência é o mecanismo da seleção natural.

Apesar dos problemas apresentados, Roux não rejeita a seleção natural de Darwin: sua teoria envolve tanto essa seleção, ou seja, as variações aleatórias do organismo, quanto a adaptação direta, ou seja, as variações produzidas por ação direta do meio. A seleção e a adaptação funcional não são princípios explicativos excludentes. Parte da insuficiência da teoria darwiniana acontece, segundo o embriologista, devido justamente à pouca importância que o naturalis-

25 Sobre *A luta das partes* possuir uma crítica à noção de conformidade a fins de Kant, cf. Frezzatti (2015).

ta inglês dá à adaptação funcional, preferindo explicar a atrofia e o crescimento pela seleção de variações livres²⁶. O significado, para Roux, do suposto reconhecimento da adaptação funcional por Darwin, em *A variação*, está em que o naturalista inglês estaria ciente da necessidade de um princípio que justificasse a conformidade a fins, já que a seleção natural não daria conta desse problema. Como nem Darwin nem outros autores estudaram o modo de ação da adaptação funcional, Roux irá fazê-lo (cf. ROUX, 1881, p. 15).

A adaptação direta é a produção de variações em resposta às mudanças das condições externas, isto é, o resultado de um estímulo externo. Mudanças físicas ou químicas no meio externo alteram a relação vigente entre a assimilação de nutrientes e as funções que realizam e suportam essa assimilação, as quais acabam produzindo diferenciações no nível molecular e celular, o que gera estruturas específicas. Mudanças no estado da assimilação criam novas funções²⁷ e, conseqüentemente, novas estruturas.

No entanto, para que essas novas estruturas possam surgir, deve haver uma assimilação, associada à reação química de redução do carbono, muito maior do que o consumo de nutrientes, realizado pela reação de oxidação do carbono: a supercompensação do consumo (cf. ROUX, 1881, p. 216-8 e 239-40).

Quanto maior essa supercompensação, maior a probabilidade de um organismo

26 Roux (1881, p. 6-8), através de alguns trechos de *A origem das espécies*, afirma que, apesar de Darwin aceitar a ação do hábito ou do uso e desuso, ele considera que a seleção natural é mais importante. Porém, ele indica que, em *A variação dos animais e plantas domesticados* (*The Variation of Animals and Plants under Domestication*, 1868), Darwin finalmente teria mudado de ideia, minimizando o papel da seleção natural e dando à adaptação funcional quase a mesma importância que Ernst Haeckel em *Morfologia geral* (*Generelle Morphologie*, 1866).

27 Função (*Function*), para Roux (1881, p. 219), é todo tipo de produção que é útil ao todo, que contribui à capacidade de duração do todo e que é conservada justamente por essas razões.

se adaptar às mudanças do meio. Além da possibilidade de produzir novas estruturas, o acoplamento entre a assimilação e o consumo de nutrientes apresenta um mecanismo de autorregulação isento de qualquer caráter teleológico prévio e formado apenas por reações químicas e balanço de matéria: a conformidade a fins é construída e constantemente modificada pelos próprios acontecimentos vitais mecânicos. Roux entende esse processo como a característica fundamental do orgânico, nomeando-a de “capacidade de autoformação do necessário” (*die Fähigkeit der Selbstgestaltung des Nöthigen*): a capacidade de transformar matéria que lhe é estranha em matéria que lhe é semelhante, isto é, de reorganizar agrupamentos de átomos de acordo com sua própria organização, desde que haja nutrientes disponíveis.

Para que a autorregulação, isto é, a relação entre a assimilação e as causas externas funcione para a autoconservação do organismo, deve haver uma dependência da assimilação pelo estímulo externo que provocou a nova função (cf. ROUX, 1881, p. 223-30). O hábito ou exercício fixa a adaptação funcional: “a eficiência específica do órgão é aumentada por uma atividade incrementada” (ROUX, 1881, p. 24). Sem a adaptação funcional, os animais jamais ultrapassariam sua herança. Mas, se o estímulo diminuir, a função é diminuída e a estrutura se atrofia, e, se o estímulo desaparecer, a função e a estrutura desaparecem²⁸.

28 A assimilação como fator essencial do processo de autorregulação permite que ela seja utilizada para explicar tanto o desenvolvimento (*Entwicklung*) embrionário quanto o do indivíduo, mas também diferenciá-los (cf. ROUX, 1881, p. 54-5). O crescimento do indivíduo não depende apenas dos estímulos funcionais, isto é, dos estímulos internos gerados pelas interações entre os órgãos, mas também dos estímulos externos, enquanto que o crescimento embrionário depende apenas dos estímulos funcionais.

Tudo está em mudança constante, tanto o âmbito orgânico quanto o inorgânico, nada existe de modo perfeitamente igual. E tudo exerce e recebe influências por meio do movimento molecular (massa, luz, calor, eletricidade etc.), nada está isolado no mundo. O organismo continuamente absorve e transforma a matéria do mundo exterior. Se todas as partes orgânicas fossem idênticas, morreriam ao mesmo tempo, o que aniquilaria o ser vivo de uma só vez. O organismo é autorregulado em suas menores partes: apesar das mudanças externas e da imensa complexidade interna, aparentemente ele se mantém constante. Porém, a variabilidade é enorme em suas menores partes. Essa variação, no entanto, não segue o padrão darwiniano da seleção natural, ou seja, não surge de forma aleatória.

Para Roux, as variações nas partes ocorrem devido às ações externas, que estão em contínua mudança. A hereditariedade não define todas as características, pois as atividades das partes devem se adaptar às condições do meio. A adaptação funcional sempre cria conformidades a fins para o menor detalhe estrutural e até para as moléculas, engendrando finalidades nas partes maiores, sem recorrer a explicações teleológicas *a priori*: a adaptação funcional é um princípio mecânico porque depende apenas do aumento de assimilação e da redução de consumo (cf. ROUX, 1881, p. 163-4).

A base mecânica da adaptação funcional e, conseqüentemente, da autorregulação é a luta entre as partes, apresentada no segundo capítulo de *A luta das partes*. É essa luta que evita a teleologia *a priori* na adaptação funcional. Apoiado em Heráclito de Éfeso, Roux (1881, p. 64-72) pretende mostrar que uma totalida-

de pode persistir quando suas partes estão em conflito: “O combate é de todas as coisas pai [*Pólemos pater pantón*]” (Fragmento 53; PRÉ-SOCRÁTICOS, 1978, p. 84, tradução de J. Cavalcante de Souza). Empédocles, Darwin e Wallace teriam extraído suas conclusões desse princípio. A luta entre as menores partes, como a luta dos indivíduos, leva à permanência do melhor. Empiricamente, o embriologista alemão apoia-se nos trabalhos de Virchow e em seus próprios estudos de embriologia e sobre o fígado. Mesmo nos organismos superiores, a centralização não é perfeita, pois as partes não vivem como se só pudessem viver como partes de um todo.

Virchow, por meio de transplantes, mostrou que as células possuem um certo grau de autonomia. No desenvolvimento embrionário e na regeneração do fígado, as células seguem padrões gerais de tamanho, forma, estrutura e ação, mas, para cada célula individual, há uma certa margem para variação, dentro de limites regulados mutuamente. Uma célula, favorecida por meio de qualquer propriedade particular, ou seja, produzindo mais descendentes, possuirá maior participação que as outras, tendo a preponderância no órgão. A luta ocorre porque as células não são idênticas, a desigualdade é o fundamento da luta das partes: não pode haver equilíbrio no organismo. A desigualdade, por sua vez, decorre do crescimento e do metabolismo. Aquela parte que for menos eficiente para utilizar o alimento disponível estará em desvantagem.

Há quatro tipos de lutas, diferenciadas de acordo com os tipos de unidades variáveis independentes, ou seja, com os níveis de complexidade: 1) A luta das moléculas (cf. ROUX, 1881, p. 73-88); 2) A luta das células (cf. ROUX, 1881,

p. 88-96); 3) A luta dos tecidos (cf. ROUX, 1881, p. 96-103); e 4) A luta dos órgãos (cf. ROUX, 1881, p. 103-6).

Roux entende as moléculas como os elementos intracelulares que são as menores unidades do processo orgânico. Essas diferentes substâncias se comportam diferentemente sob circunstâncias diferentes. Uma substância com maior afinidade a certa célula ou assimilada mais facilmente será repostada mais rapidamente, fazendo com que uma outra substância perca espaço na célula de modo progressivo. Se duas substâncias são consumidas de modo desigual, a consumida mais lentamente terá vantagem. A luta aqui é por espaço, já que o espaço intracelular é limitado. Em caso de mudança do aporte de nutrientes, isto é, da composição sanguínea, outras substâncias podem ser capazes de predominar, sobrepujando aquelas anteriormente em maioria. A substância que ocupar mais espaço dará uma característica determinada à célula, e, se esse tipo celular predominar no tecido do qual faz parte, o conjunto apresentará essa qualidade.

As células de um mesmo tecido não são iguais, algumas multiplicam-se mais rapidamente que outras, porque são favorecidas nas condições dadas, e, devido à limitação de espaço, tomam o lugar das outras. O fim do crescimento é determinado pela resistência das partes vizinhas, ou seja, a pressão deve limitar o crescimento. E aqui a nutrição tem um caráter importante: o espaço intracelular, preenchido por líquido, ao ser pressionado na luta entre as células, interrompe o fluxo de nutrientes, e o aumento interno de tensão prejudica a difusão. A pressão determina de modo mecânico toda luta por espaço (moléculas e célu-

las). Como os produtos do consumo de matéria ocupam espaço, a eliminação dos produtos metabólicos também é crucial: as células que produzirem menos produtos metabólicos nefastos podem se reproduzir mais.

A luta entre as moléculas e aquela entre as células não são, para Roux (1881, p. 107-8), conforme a fins do organismo com um todo, mas visam à finalidade apenas da própria parte. Entretanto, numerosas características produzidas nessas lutas sofrerão uma seleção na luta pela existência do indivíduo em suas relações com o mundo exterior: serão preservadas aquelas que contribuem para a vantagem do organismo como um todo. Nesse caso, quando as partes lutam entre si para adquirir uma eficácia cada vez maior, a performance global deve também aumentar. A adaptação no nível das moléculas e células é preservada ou eliminada porque o indivíduo que a possui sobrevive ou é eliminado na luta pela existência com os outros indivíduos e com o ambiente. Aqui a seleção natural darwiniana tem o seu papel.

As lutas dos tecidos e dos órgãos têm um caráter diferente das lutas das células e das moléculas, estas são travadas entre elementos semelhantes, aquelas ocorrem entre elementos heterogêneos e não conduzem à seleção do melhor, como fazem as outras duas lutas (cf. ROUX, 1881, p. 96-7). As lutas entre os tecidos e entre os órgãos não favorecem nem desfavorecem de modo direto o desenvolvimento do organismo, ou seja, não produzem melhoramento das características – um órgão não é concorrente direto de outro, mas trabalham em cooperação. Seu resultado direto é o equilíbrio entre as partes do organismo: o es-

paço disponível deve ser utilizado da melhor forma possível, tanto para o embrião quanto para o indivíduo.

A vida normal depende do equilíbrio entre os tecidos: um tecido que predominasse demais poderia aniquilar o organismo inteiro. Basta que um tecido diminua de maneira anormal para que outros lhe tomem o lugar. Exemplos dessas situações são os tumores, a obesidade excessiva e as inflamações. O equilíbrio foi formado pelas condições normais de vida, conseguiu-se uma “unidade harmoniosa de todo organismo graças à autoeliminação das irregularidades” (ROUX, 1881, p. 98). Ainda que a luta dos tecidos não tenha como consequência direta o desenvolvimento e o fortalecimento do organismo, ela tem um efeito diretamente útil no caso em que o tecido só se fortalece quando estimulado. Por exemplo, quando um tecido glandular se multiplica para responder a um estímulo, essa atividade aumentada do tecido multiplica proporcionalmente os tecidos conjuntivos de suporte e os vasos sanguíneos da glândula. Ao mesmo tempo, outros tecidos vizinhos se atrofiam, não por inatividade, mas sim devido à pressão exercida pelos tecidos que aumentaram e ocuparam o espaço mais fortemente. A luta dos tecidos é, portanto, um princípio de regulação direta de todas as relações quantitativas do corpo, ou seja, um princípio de autoformação funcional da proporção de tamanho conforme a fins (*Principe der functionellen Selbstgestaltung der zweckmässigsten Grössenverhältnisse*). Isso significa que nos adultos os tecidos se alteram fundamentalmente por estímulos funcionais, isto é, produzidos pelos tecidos do próprio corpo.

A luta dos órgãos é, como a luta dos tecidos, uma luta entre partes heterogêneas por espaço e por nutrientes²⁹. Produz um equilíbrio morfológico entre partes totalmente distintas do ponto de vista químico e morfológico; por exemplo, o fígado se amolda à forma dos órgãos vizinhos. Se um órgão cresce demais a ponto de pressionar os outros, o todo se enfraquecerá. Os órgãos se desenvolvem de acordo com a necessidade do organismo, e, se o uso de um deles diminui, não apenas ele se atrofia, mas os órgãos vizinhos o pressionam até o seu volume ficar do tamanho adequado à sua função para o organismo, o que lhe permite resistir aos outros órgãos. Se a adaptação a um estímulo determinado resulta em vantagem na luta entre as partes, cada órgão crescerá tanto quanto a ação do estímulo. O órgão só cresce na medida em que isso representa reforço na função. E, dessa forma, o estímulo apenas produzirá aquilo que tem conformidade a fins para o conjunto do organismo, ou seja, diretamente para a conservação do indivíduo (cf. ROUX, 1881, p. 113).

O embriologista alemão considera sua explicação melhor do que o princípio de economia de crescimento criado por Darwin em *A origem das espécies*³⁰, o qual considera apenas variações aleatórias: “As boas características de um orga-

29 A noção de órgão de Roux é bem extensa, englobando ossos, vasos, músculos etc., e significa uma unidade morfológico-funcional.

30 O processo seletivo natural baseia-se, segundo Darwin, em um princípio de economia geral: “Se, sob condições de vida modificadas, uma estrutura antes útil se torna menos útil, alguma diminuição, embora leve, em seu desenvolvimento, será lançada pela seleção natural, assim terá vantagem o indivíduo que não gasta seus nutrientes construindo uma estrutura inútil” (DARWIN, 1859, p. 147-8). Isso significa que toda estrutura será reduzida tão logo se mostre supérflua, e que o desenvolvimento ou atrofia de um órgão por seleção natural não depende de uma compensação em uma parte adjacente para ocorrer.

nismo não são derivadas unicamente da seleção direta na luta pela existência entre indivíduos” (ROUX, 1881, p. 110).

No entanto, certamente a adaptação é mais eficiente para Roux, pois, para se conservar, o organismo deve se autorregular, sendo muito improvável que o organismo se reorganize ao acaso em tempo suficiente para sobreviver a uma mudança externa. As novas características que surgem em um organismo não apareceriam ao acaso, como propõe a noção de seleção natural, mas sim numa relação de conformidade a um fim específico.

O aspecto central aqui é que a seleção darwiniana age sobre variações aleatórias, e Roux, embora aceite o modelo de Darwin para funções e estruturas secundárias, a faz agir sobre variações surgidas por meio de adaptação direta. Tal argumento, mais uma vez, rechaça a possibilidade de produção de conformidades a fins por meio do caráter aleatório das variações na noção de seleção natural. A adaptação funcional permite que a mudança de condições exteriores crie, nas partes dos organismos, funções que podem ser úteis ao indivíduo em tempo para serem atuantes (cf. ROUX, 1881, p. 226).

Porém, a atuação fundamental da luta das partes não diminui, para o embriologista alemão, o importante papel do princípio da luta dos indivíduos de Darwin e Wallace para surgimento de variedade de seres vivos e para a adaptação às condições externas (cf. ROUX, 1881, p. 237). A relação entre as duas lutas é estreita: a luta dos indivíduos pela existência seleciona aqueles indivíduos mais aptos a persistirem, e neles temos os processos selecionados pela luta das partes. A luta dos indivíduos mantém uma conformidade a fins dirigi-

da ao ambiente, busca conservação ante as condições externas; e a luta das partes produz uma conformidade a fins interna, proporcionando uma dinâmica altamente produtora aos organismos. Portanto, a seleção natural é responsável pela manutenção das conformidades a fins, mas a adaptação direta, contudo, é a responsável pela produção dessas características teleológicas (cf. ROUX, 1881, p. 220-1). E, respondendo à questão de como uma totalidade pode persistir se em seu fundamento há a luta, o conflito, dizemos que isso é possível devido à subordinação à conformidade a fins externa, que funciona como um princípio unificador.

7 Considerações finais

Darwin teve conhecimento de *A luta das partes* e, um ano antes de morrer, escreveu numa carta de 16 de abril de 1881 ao zoólogo canadense George John Romanes:

Dr. Roux me enviou um livro recentemente publicado por ele, “Der Kampf der Theile”, etc., 1881 (240 páginas). Ele é claramente um fisiologista e patologista bem lido e, em sua ocupação, um bom anatomista. O livro está cheio de argumentos, o que em alemão é muito difícil para mim, de modo que apenas o folheei, lendo com um pouco mais de cuidado aqui e ali. Tanto quanto eu possa *imperfeitamente* julgar, é o livro mais importante sobre evolução que apareceu ultimamente. Eu acredito que G. H. Lewes sugeriu a mesma idéia fundamental, ou seja, que existe uma luta entre as moléculas orgânicas, as células e os órgãos ocorrendo *dentro* de cada organismo. *Acho* que o seu fundamento é que a célula que melhor desempenhar sua função, em consequência e ao mesmo tempo, torna-se mais bem nutrida e seu tipo é mais bem

disseminado. O livro não toca em fenômenos mentais, mas há muita discussão sobre partes rudimentares ou atrofiadas, às quais você se dedicou anteriormente. Agora, se você quiser ler esse livro, eu enviá-lo-ei depois que Frank der uma passada de olhos nele, pois acho que ele não terá tempo para lê-lo com cuidado. Se você o ler e se impressionar com ele (mas posso estar *totalmente* enganado sobre seu valor), você prestaria um serviço público analisando e resenhando-o na "Nature". Dr. Roux apresenta, penso eu, um descuido gigantesco ao nunca considerar as plantas: isso simplificaria o problema para ele (DARWIN *apud* E. D. ROMANES, 1896, p. 109-10)³¹.

Numa outra carta a Romanes, de 07 de agosto de 1881, Darwin insiste que ele deveria fazer a resenha, argumentando que ela seria útil para o próprio zoólogo canadense e que o livro deveria ser apresentado aos naturalistas ingleses (cf. DARWIN *apud* E. D. ROMANES, 1896, p. 120). Em 08 de agosto, Romanes responde ainda não ter lido o livro e que o fisiologista William (ou Wilhelm) Preyer, com o qual conversou em um congresso médico, não considera muito bem o livro de Roux. Além disso, afirma que espera poder fazer a leitura durante sua imediata viagem à Escócia (cf. G. J. ROMANES *apud* E. D. ROMANES, 1896, p. 120-1).

Parece que temos mais uma tentativa de convencer Romanes a fazer a resenha em 02 de setembro: no final da carta, Darwin relata que, na revista *Kosmos*³², há "uma resenha boa e elogiosa sobre o Dr. Roux. Eu poderia lhe emprestar 'Kosmos', se você achar adequado" (DARWIN *apud* E. D. ROMANES, 1896, p. 125). Em 04 de setembro, entre vários assuntos, Romanes afirma numa breve

31 Os grifos são do próprio Darwin.

32 Trata-se do periódico de divulgação do darwinismo *Kosmos: Zeitschrift für einheitliche Weltanschauung auf Grund der Entwicklungslehre in Verbindung mit Charles Darwin und Ernst Haeckel* (*Cosmos: Jornal para uma visão de mundo unificada baseada na doutrina do desenvolvimento conforme Charles Darwin e Ernst Haeckel*), fundado em 1877 por Otto Caspari, Gustav Jäger e Ernst Krauser.

frase que já enviou uma breve resenha do livro de Roux (cf. G. J. ROMANES *apud* E. D. ROMANES, 1896, p. 126)³³.

Esses fatos mostram um grande interesse de Darwin pelo livro de Roux, mas talvez seu estado de saúde e certamente seu pouco conhecimento da língua alemã impediram que ele mesmo aprofundasse seu estudo de *A luta das partes*. Efetivamente, Roux não incluiu os processos vegetais em seus mecanismos de assimilação e consumo, luta entre as partes e adaptação funcional. Nas poucas vezes em que as plantas aparecem, seu papel é fortalecer aspectos que alguns poderiam considerar duvidosos nos animais: modificações no desenvolvimento causadas por estímulos químicos e físicos; o aumento da nutrição provocado por estímulos externos; a absorção de luz por células; e a relação de dependência entre estímulos e funções (cf. ROUX, 1881, p. 79, 136, 171, 177-9 e 206)³⁴.

33 Roux, segundo Rieppel (2016, p. 119), concordou com a crítica de Darwin sobre a ausência das plantas em seu livro. No entanto, ele ficou extremamente descontente com a resenha de Romanes na *Nature*, considerando-a superficial. O zoólogo canadense acusa o embriologista alemão de sua doutrina não ser original, desconhecendo as noções de equilibração indireta (seleção natural) e de equilibração direta (formação de estruturas por adaptação direta ao meio) de Herbert Spencer, além de ter sobrecarregado sua obra com analogias entre o organismo fisiológico e o organismo social. A resenha gerou algumas reações, como a do Duque de Argyll, que ataca Romanes por “afirmações dogmáticas que são hostis a opiniões teológicas e que não são suportadas nem mesmo por algo semelhante a um argumento” (ARGYLL, 1881, p. 581). Romanes havia começado sua resenha afirmando que o trabalho de Darwin havia rejeitado os argumentos sobrenaturais do *design* (cf. G. J. ROMANES, 1881a, p. 505). A réplica de Romanes a Argyll veio no número seguinte da *Nature* (cf. G. J. ROMANES, 1881b, p. 604). Sobre a noção spenceriana de equilibração entre forças internas e externas, cf. Spencer (1864, p. 401-63, cap. VIII-XII; 1867a, p. 494-5, § 371; 1867b, p. 82-6, § 25); e Caponi (2014).

34 Haeckel, por sua vez, incluiu os vegetais em sua investigação sobre a assimilação e a desassimilação (cf. HAECKEL, 1924, p. 236-44). As plantas assimilam mais do que desassimilam, pois suas reações químicas predominantes são de redução e síntese de substâncias orgânicas. Elas podem produzir hidrocarbonetos a partir de substâncias simples (água, amoníaco, ácido nítrico, ácido carbônico), os quais formarão plasma (a substância química viva) novo. Os animais mais desassimilam do que assimilam, resultado do predomínio de reações químicas de

Desse modo, parece que a intenção não era realmente excluir as plantas, porém o seu interesse, de acordo com sua formação acadêmica em fisiologia, seria realmente a ontogênese animal, incluindo a embriogênese. *A luta das partes* tem cinco capítulos: os dois primeiros (“A adaptação funcional” e “A luta das partes no organismo”) e o quinto (“Sobre a essência do orgânico”) são mais teóricos, pois tentam inferir a adaptação funcional, a luta das partes, a essência da vida e outros conceitos de princípios teóricos, enquanto os outros dois capítulos (“Prova do efeito trófico dos estímulos funcionais” e “Efeitos diferenciadores e formadores dos estímulos funcionais”) têm um caráter mais empírico e são tentativas de mostrar através de dados experimentais as suas ideias. Os exemplos utilizados neste caso são aqueles da fisiologia e da patologia animal, principalmente humana.

Assim, podemos considerar que, se Darwin naturalizou a luta malthusiana entre tribos primitivas para resolver o mistério dos mistérios³⁵, Roux deu um caráter fisiológico à luta darwiniana entre indivíduos para solucionar o embate entre a teleologia e o mecanicismo nas investigações acerca do desenvolvimento³⁶.

E, apesar de não negar sua importância, como podemos entender a crítica de Roux à seleção natural de Darwin? Tratava-se de corrigir Darwin e Walla-

oxidação e análise. Ao contrário dos vegetais, os animais não produzem plasma a partir de substâncias simples, eles devem tomar o plasma de outros organismos, diretamente, no caso dos herbívoros, ou indiretamente, nos carnívoros. O animal modifica o plasma absorvido para fazer o seu próprio.

35 O astrônomo inglês John Herschel considerou o problema do aparecimento sucessivo de novas espécies como “o mistério dos mistérios”.

36 Sobre o debate entre mecanicismo e teleologia na Alemanha do século XIX, Cf. Lenoir (1982, p. 1-16 e 246-75).

ce? Na segunda edição revisada de *A luta das partes*, de 1895, Roux modifica o título do livro³⁷: “A luta das partes no organismo” (*Der Kampf der Theile im Organismus*) torna-se “A luta seletiva das partes ou a ‘seleção das partes’ no organismo” (*Der züchtende Kampf der Theile oder die “Theilauslese” im Organismus*); há o acréscimo de “simultaneamente uma teoria da ‘adaptação funcional’” (*zugleich eine Theorie der “functionellen Anpassung”*); e “doutrina mecânica da conformidade a fins” (*mechanischen Zweckmässigkeitlehre*) transforma-se em “doutrina da formação mecânica do pretense ‘conforme a fins’” (*Lehre von der mechanischen Entstehung des sogenannten “Zweckmässigen”*). Alterações de “luta das partes” para “luta seletiva das partes” ocorrem também no próprio texto³⁸. Parece-nos que, se num primeiro momento, Roux quis complementar a doutrina darwiniana, posteriormente ele quis subsumir a seleção em um sentido amplo em suas próprias noções de luta entre as partes e de adaptação funcional³⁹.

37 Os títulos completos das duas edições estão nas referências bibliográficas.

38 Cf., por exemplo, Roux (1881, p. 69 e 71-2; 1895, p. 222 e 225).

39 Müller-Lauter, em uma nota (n. 59), aponta que Roux, pressionado pelas críticas contra Darwin, declarou a independência da luta das partes diante da seleção natural: “Mesmo se for provado, ele [Roux] disse, que a luta pela existência e a reprodução sexual seletiva não desempenham nenhum papel na origem das espécies, ‘eu [Roux] devo ainda sublinhar que isso não incluiria *nada contra minhas inferências acerca do efeito da luta das partes no organismo*’. Pois estas se referem ‘à origem das mais gerais características dos tecidos, à autoconservação e às conseqüentes *capacidades formadoras mais gerais*’ (“Über die Selbstregulation der Lebewesen” [“Sobre a autorregulação dos seres vivos”], p. 633ff)” (MÜLLER-LAUTER, 1999, p. 234-5). A citação de Roux é de um artigo publicado na revista fundada por ele mesmo: *Archiv für Entwicklungsmechanik*, v. XIII, 1902.

Referências

ARGYLL, George Douglas Campbell, Duke of. Struggle of the Parts in the Organism. *Nature*, v. 24, n. 625, p. 581, 1881.

AUDISIO, I. El individuo como pluralidad: de la citología a la filosofía nietzscheana de los años 1880. *Scientiae Studia*, v. 12, n. 3, p. 413-37, 2014.

BOWLER, P. J. Malthus, Darwin, and the Concept of Struggle. *Journal of the History of Ideas*, v. 37, n. 4, p. 631-50, 1976.

BOWLER, P. J. *Evolution: The History of an Idea*. 3th ed. Berkeley: University of California, 2003.

CAPONI, G. Herbert Spencer: entre Darwin y Cuvier. *Scientiae Studia*, v. 12, n. 1, p. 45-71, 2014.

DARWIN, C. R. Notebook C: [Transmutation of species]. Transcribed by K. Rookmaaker. 1838a. Disponível em: <<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=CUL-DAR122.-&viewtype=text&pageseq=1>>. Acessado em 27/04/2020.

DARWIN, C. R. Notebook D: [Transmutation of species]. Transcribed by K. Rookmaaker. 1838b. Disponível em: <<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?viewtype=text&itemID=CUL-DAR123.-&pageseq=1>>. Acessado em 27/04/2020.

DARWIN, C. R. Notebook E: [Transmutation of species]. Transcribed by K. Rookmaaker. 1839. Disponível em: <<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?viewtype=text&itemID=CUL-DAR124.-&pageseq=1>>. Acessado em 23/04/2020.

DARWIN, C. R. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. 1st ed. London: John Murray, 1859.

DARWIN, C. R. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. 2nd ed. London: John Murray, 1860.

DARWIN, C. R. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. 3th ed. London: John Murray, 1861.

DARWIN, C. R. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. 4th ed. London: John Murray, 1866.

DARWIN, C. R. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. 5th ed. London: John Murray, 1869.

DARWIN, C. R. *The Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. 6th ed. London: John Murray, 1872.

DARWIN, C. R. *The Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. 6th ed., with additions and corrections. London: John Murray, 1876.

DE CANDOLLE, A-P. Essai élémentaire de Géographie Botanique (1820). In: *Dictionnaire des sciences naturelles*, v. 18, 1840. Disponível em: <https://archive.org/details/bub_gb_0e3wBu7f9H4C/page/n27/mode/2up/earch/pay>. Acessado em 13 de abril de 2020.

DEAR, P. *The Intelligibility of Nature: How Science makes Sense of the World*. Chicago: The University of Chicago Press, 2006.

ESPINOSA, B. *Ética*. Tradução de J. de Carvalho, J. F. Gomes e A. Simões. São Paulo: Abril Cultural, 1973.

FREZZATTI Jr., W. A. Wilhelm Roux e a mecânica do desenvolvimento. *Filosofia e História da Biologia*, v. 8, n. 3, p. 641-56, 2013.

FREZZATTI Jr., W. A. *Nietzsche contra Darwin*. 2a edição ampliada e revista. São Paulo: Loyola, 2014.

FREZZATTI Jr., W. A. *Zweckmässigkeit* (Conformidade a fins) e Mecanicismo nos processos vitais: o antagonismo entre Kant e Roux. In: FERRER, D. & UTTEICH, L. *A filosofia transcendental e sua crítica*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2015, p. 43-82.

HAECKEL, E. *Die Lebenswunder: Gemeinverständliche Studien über biologische Philosophie*. Leipzig/ Berlin: Alfred Kröner Verlag/ Carl Henschel Verlag, 1924.

HEAMS, T. Préface: La lutte des parties dans l'organisme, ou l'impasse visionnaire. In: ROUX, W. *La lutte des parties dans l'organisme*. Traducteurs: L. Cohort, S. Danizet-Bechet, A.-L. Pasco-Saligny et C. Thébault. Paris: Matériologiques, 2012, p. 11-25.

HERBART, J. F. *Lehrbuch zur Psychologie*. Königsberg: August Wilhelm Unzer, 1816.

LENOIR, T. *The Strategy of Life: Teleology and Mechanics in Nineteenth Century German Biology*. Dordrecht: D. Reidel, 1982.

LEVIN, K. *Freud: A primeira psicologia das neuroses. Uma perspectiva histórica*. Tradução: A. Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

LYELL, C. *Principles of Geology, being an Attempt to explain the former Changes of the Earth's Surface, by Reference to Causes now in operation*, v. 2. London: John Murray, 1832. Disponível em: <<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?viewtype=text&itemID=A505.2&pageseq=1>>. Acessado em 13 de abril de 2020.

MALTHUS, T. R. *An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Others Writers*. 1st ed. London: J. Johnson, 1798. Disponível em: <<http://www.esp.org/books/malthus/population/malthus.pdf>>. Acessado em 28 de abril de 2020.

MALTHUS, T. R. *An Essay on the Principle of Population; or, a View of its past and presente Effects on human Hapiness; with an Inquiry into our Prospects respecting the future Removal or Mitigation of the Evils which it occasions*. 6th ed. London: John Murray, 1826.

MÜLLER-LAUTER, W. The Organism as Inner Struggle: Wilhelm Roux's Influence on Nietzsche. In: MÜLLER-LAUTER, W. *Nietzsche: His Philosophy of Contradictions and the Contradictions of His Philosophy*. Translated by D. J. Parent. Urbana: University of Illinois Press, 1999, p. 161-82.

NIETZSCHE, F. W. *Sämtliche Werke*. Kritische Studienausgab. G. Colli und M. Montinari (Hg). Berlin: Walter de Gruyter, 1999. 15 Bd

PRÉ-SOCRÁTICOS. *Fragmentos, doxografia e comentários*. Org. de J. Cavalcanti de Souza. São Paulo: Abril Cultural, 1978 (Os Pensadores).

RIBOT, T. *Les maladies de la personnalité*. Paris: Félix Alcan, 1885.

RIBOT, T. *La psychologie allemande contemporaine (école expérimentale)*. Paris: L'Harmattan, 2003 (fac símile da edição original: Paris: Librairie Germer Baillière, 1879).

RICHARDS, R. J. *Darwin and the Emergence of Evolutionary Theories of Mind and Behavior*. Chicago: University of Chicago Press, 1987.

RICHARDS, R. J. *The Tragic Sense of Life: Ernst Haeckel and the Struggle over Evolutionary Thought*. Chicago: University of Chicago Press, 2008.

RIEPPPEL, O. *Phylogenetic Systematics: Haeckel to Hennig*. New York: CRC Press, 2016.

ROMANES, E. D. *The Life and Letters of George John Romanes*. 2nd ed. London: Longmans, Green and Co., 1896.

ROMANES, G. J. Der Kampf der Theile im Organismus: ein Beitrag zur Vervollständigung der mechanischen Zweckmässigkeitlehre. *Nature*, v. 24, n. 622, p. 505-6, 1881a.

ROMANES, G. J. The Struggle of the Parts in the Organism. *Nature*, v. 24, n. 626, p. 604, 1881b.

ROUX, W. *Der Kampf der Theile im Organismus: ein Beitrag zur Vervollständigung der mechanischen Zweckmässigkeitlehre*. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1881.

ROUX, W. Der züchtende Kampf der Theile oder die „Theilauslese“ im Organismus. Zugleich eine Theorie der „functionellen Anpassung“. Ein Beitrag zur Vervollständigung der Lehre von der mechanischen Entstehung des sogenannten „Zweckmässigen“. In: ROUX, W. *Gesammelte Abhandlungen über Entwicklungsmechanik der Organismen*. Erster Band. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1895, p. 135-437.

ROUX, W. Contribuições para a mecânica do desenvolvimento do embrião. In: MARTINS, L. A-C. P. Roux e a análise experimental da mecânica do desenvolvimento. *Boletim de História e Filosofia da Biologia*, v. 13, n. 1, p. 18-21, 2019. Disponível em: <<http://www.abfhib.org/Boletim/Boletim-HFB-13-n1-Mar-2019.pdf>>. Acessado em 23/04/2020.

SCHWEBER, S. S. The Origin of the Origins Revisited. *Journal for the History of Biology*, v. 10, p. 229-316, 1977.

SMITH, C. U. M. *The Problem of Life: An Essay in the Origins of Biological Thought*. London: MacMillan, 1976.

SPENCER, H. *The Principles of Biology*. v. I. London: Williams and Norgate, 1864.

SPENCER, H. *The Principles of Biology*. v. II. London: Williams and Norgate, 1867a.

SPENCER, H. *First Principles*. 2nd ed. London: Williams and Norgate, 1867b.

SWISHER, C. Charles Darwin on the Origins of Behavior. *Bulletin of the History of Medicine*, v. 41, p. 24-43, 1967.

TAINÉ, H. *De l'intelligence*. v. I. Paris: Hachette, 1870.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



ALFRED RUSSEL WALLACE: TRABALHO DE CAMPO, CIÊNCIA E INTERAÇÕES NA AMAZÔNIA¹

Carla Oliveira de Lima

Doutora em História das Ciências e da Saúde pela COC/FIOCRUZ-Manguinhos

Professora do Colégio Militar de Manaus (CMM)

climaster@gmail.com

Resumo

Este artigo apresenta algumas dimensões da experiência de campo do coletor e naturalista britânico Alfred Russel Wallace na Amazônia, efetuado no período de 1848 a 1852. A partir de seus escritos produzidos na e sobre a região, pretendeu-se focar o cotidiano de suas explorações de coleta de espécies e as formas pelas quais interagiu com o ambiente e as culturas dos lugares que visitou. Por último, demonstra-se que a experiência de campo foi fundamental para seu treinamento técnico e formação intelectual, já que foi através dela que o naturalista pôde adquirir habilidades e amadurecer reflexões as quais o transformaram em um filósofo da natureza. Para isso, esta análise valeu-se de recursos metodológicos e fontes de variadas naturezas: apreciação de relatos de viagem; análise da correspondência relacionada aos viajantes Richard Spruce, Henry Bates e Wallace. Por fim, esta proposta de trabalho consiste em analisar as interações de homens de ciência com a realidade da região e avaliar de que modo estas foram cruciais para o sucesso do trabalho de Wallace como naturalista.

Palavras-chave: Alfred Russel Wallace. Ciência. Amazônia.

Abstract

This article presents some dimensions of the field experience of the British collector and naturalist Alfred Russel Wallace in the Amazon, carried out in the period from 1848 to 1852. Based on his writings produced in and about the region, it was intended to focus on the daily life of his species collection explorations and the ways in which they interacted with the environment and cultures of the places they visited. Finally, it is shown that the field experience was fundamental for his technical training and intellectual training, since it was through it that the naturalist was able to acquire skills and mature reflections which transformed him into a philosopher of nature. For this, this analysis made use of methodological resources and sources of varied natures: appreciation of travel reports; analysis of correspondence related to travelers Richard Spruce, Henry Bates and Wallace. Finally, this work proposal consists of analyzing the interactions of men of science with the reality of the region and assessing how they were crucial to the success of Wallace's work as a naturalist.

Keywords: Alfred Russel Wallace. Science. Amazon.

1 Desenvolvemos aqui temas também presentes em nossa tese doutoral: Lima (2014).

1 Introdução

Nas últimas décadas, observa-se um crescente interesse de estudiosos de diferentes áreas do saber², pela trajetória intelectual de Alfred Russel Wallace. Esse movimento de “redescoberta” do “esquecido” “co-mentor” (CAMERINI, 2002, p. 3) do evolucionismo pode ser explicado não apenas em virtude da valorização de sua contribuição para a teoria da seleção natural (ideia que completou 160 anos em 2019); mas também porque os escritos do viajante-naturalista britânico versou sobre uma variedade de temas inovadores na sua época e que são preocupações atuais: seja no que se refere às suas contribuições a biologia evolutiva, como por exemplo, a distribuição geográfica das espécies e a “evolução” da coloração animal; seja como um pensador que especialmente questionou as desigualdades sociais da sociedade vitoriana, bem como salientou preocupações de cunho ambientais e humanitárias em seu tempo.

Além disso, alguns autores têm usado o evento da coautoria, para sugerir que Wallace foi deliberadamente marginalizado por Darwin e seus partidários da elite científica britânica. Outros ainda tendem a descrevê-lo como uma figura excêntrica, que caiu no obscurantismo acadêmico em razão de algumas de suas atitudes, tais como: sua crença no espiritismo e sua oposição à vacinação.

2 A primeira delas data 1998 é oriunda da iniciativa de Charles Smith (geólogo e geógrafo), vinculado a *Western Kentucky University*, EUA. Site: <http://people.wku.edu/charles.smith/index1.htm>. Outra página foi desenvolvida por George Beccaloni em 2008, entomólogo e curador da *Wallace Collection* do *Natural History Museum*: <http://wallacefund.info>. Também o *Natural History Museum* disponibiliza uma série de manuscritos e cartas transcritas de Wallace online: <http://www.nhm.ac.uk/nature-online/collections-atthe-museum/wallace-collection>.

Essas menções exemplificam o quanto a trajetória de vida de Wallace tem sido tema amplamente explorado, não apenas por historiadores, mas também por pesquisadores da área da biologia, antropologia, física, geografia e literatura. Deve-se ainda a esse amplo interesse, a criação de uma rede de interlocutores³ de diversas origens que buscam além de divulgar as contribuições intelectuais de Wallace para o campo da biologia e das ciências, promover um conjunto de ações para disponibilizar a interessados no assunto fontes digitais sobre Alfred Russel Wallace. Com esse intuito, foram criadas algumas páginas eletrônicas sobre o coletor britânico, as quais divulgam eventos, arrecadam recursos e disponibilizam tanto produções atuais sobre Wallace, quanto manuscritos, coleções, artigos científicos e obras de sua autoria.

Não obstante esse amplo interesse, pouca coisa se falou sobre a trajetória de Wallace na Amazônia. Em vista disso, este artigo visa demonstrar alguns aspectos sobre a experiência deste naturalista britânico no norte do Brasil; sobretudo, porque, apesar desse naturalista ter se dedicado a percorrer a região amazônica por quatro anos, poucas análises brasileiras inquiram sobre o resultado de suas incursões para as instituições europeias e para sua própria carreira em História Natural.

3 No Brasil, no campo da divulgação científica, devo salientar a importante contribuição do físico Ildeu Moreira (UFRJ), o qual vem promovendo palestras, workshops, peças teatrais, exibição de filmes para um público mais amplo sobre a importância de Wallace para o desenvolvimento da ideia de seleção natural. Ademais, este pesquisador tem destacado a Amazônia como o ponto de partida para às reflexões biogeográficas do naturalista britânico.

2 A ciência e seus artefatos culturais

Algumas questões deste trabalho dialogam com as perspectivas da história social das ciências, a qual, nas últimas décadas, tem promovido uma renovação nos estudos sobre as práticas científicas (PESTRE, 1995, p. 7). Nossa perspectiva interpretativa da experiência de campo de Wallace na Amazônia, está à luz dos trabalhos de Bruno Latour & Kapil Raj (LATOUR, 2000, p. 294; RAJ, 2007).

O primeiro autor propõe seguir o cientista (europeu) ao longo de seu ciclo de produção. Diferenciando-se da perspectiva de Thomas Kuhn (1970) – cuja premissa sustenta o interesse cognitivo da ciência –, Latour aponta que a história da ciência não pode ser dissociada de interesses diversos (econômicos, sociais, políticos) e vice-versa. Com isto, Latour visou desmistificar a ideia da atividade científica como uma fortaleza isolada do resto do “mundo”. Para ele, é fundamental seguir os cientistas antes do fechamento da “caixa-preta” do fato científico. Na interpretação de Latour, a atividade científica se assemelha a fios de macramê os quais se conectam e agem sobre o mundo. Estudar o cotidiano de coleta de viajantes-naturalistas em regiões tropicais é um exemplo clássico das relações entre “um lugar e todos os outros.” (LATOUR, 2008, p. 21), pois, se por um lado o naturalista é dominado pela paisagem que visita, por outro, à medida em que envia os artefatos coletados para museus de história natural e/ou entra em seu gabinete de trabalho, opera-se uma inversão das relações de dominação.

Kapil Raj, por sua vez, tem se alinhado a uma perspectiva global que visa examinar o florescimento das ciências através de inter-relações – nações, povos e culturas – em detrimento do uso do estado-nação como a unidade primária interpretativa. A proposta de Raj corrobora com recentes estudos que se concentram em contestar o entendimento da ciência como um fenômeno puramente europeu, enfatizando o papel das relações interculturais estabelecidas entre europeus e não europeus para o estabelecimento da ciência moderna e da própria modernidade. Particularmente, o autor chama a atenção para o papel do encontro intercultural nas denominadas zonas de contato – no caso entre Europa e o sul da Ásia, entre os séculos XVII a XIX – onde, no contexto da expansão europeia, promoveu-se a circulação de um conhecimento especializado que constituiu a ciência neste período (RAJ, 2007, p. 6).

Atividades como medicina, história natural, topografia, cartografia e linguística são domínios da ciência que, ao contrário dos estudos de laboratório, foram desenvolvidos em *open air sciences*, expressão esta que designa as práticas de conhecimento que necessitam de negociação entre especialistas e outros diferentes grupos para sua certificação e estabelecimento. Portanto, em substituição de uma versão “sedentária” da história da ciência, sua atenção se direciona tanto para o resgate da ação formativa que as zonas de contato promoveram em homens distantes do centro europeu (os quais tinham suas ambições, interesses e habilidades transformados), quanto para a interação de grupos “indígenas” com os europeus. Dada a reflexão sobre este tipo de abordagem, a qual privilegia as relações de trocas interculturais na produção do conhecimento, conclui-se

que: deve-se observar o modo através do qual os saberes constituídos são delineados por práticas sociais e que a produção do conhecimento, por sua vez, é viabilizada pela relação material que se tem com as coisas, com a realidade e com o mundo. Sobre este aspecto, Nancy Stepan, refletindo sobre o trabalho de Claude Lévi-Strauss, lembra que foi da relação do homem com o meio físico que nasceu a capacidade humana de atribuir sentido a objetos e lugares (STEPAN, 2001, p. 18).

3 A. R. Wallace: biografia e autoformação

Alfred Russel Wallace nasceu no dia 8 de janeiro de 1823, na pequena aldeia de Usk, na fronteira com o País de Gales. Era o oitavo dos nove filhos de Mary Anne Greenell e Thomas Vere Wallace. Seus pais tinham origem na classe média, mas sofriam com a instabilidade financeira, por isso, presume-se que Wallace pertencia a classe média baixa britânica. Em 1835 sua família foi afetada pela completa ruína financeira, definindo o primeiro ponto de virada em sua trajetória: aos 14 anos o futuro naturalista precisou interromper sua educação formal para buscar o próprio sustento em Londres. A mudança para a capital da Inglaterra permitiu-lhe estreitar laços de sociabilidade com a classe operária e a compartilhar ideários do socialismo utópico. A primeira ocupação do futuro naturalista foi como aprendiz de agrimensor na firma de seu irmão mais velho, William Wallace. Atribuiu-se que foi graças a essa experiência que Wallace ad-

quiriu suas habilidades em cartografia e geologia, como também o gosto de trabalhar ao livre.

Todavia, seu interesse em história natural só se tornou latente quando foi lecionar no *Collegiate School*, em Leicester e, nesta cidade, conheceu Henry Walter Bates, seu futuro companheiro de viagem ao Brasil.

Em Leicester havia uma biblioteca pública com um bom acervo, na qual passava várias horas do dia em seu tempo livre. Nesse espaço, não apenas leu pela primeira vez duas obras que o influenciariam em suas apreciações futuras – uma edição inglesa da narrativa de Humboldt, *Personal Narrative of Travels in South America*, sobretudo, *Principles of Population* do reverendo Malthus – mas também conheceu um jovem de 19 anos, filho de um artesão de Leicester, chamado Henry Bates. Bates, por sua vez, dividiu com ele seu entusiasmo pelo ramo da entomologia, demonstrando ter vasto conhecimento na coleta de besouros e também de borboletas britânica. Wallace possuía interesse pela botânica, mas, após o encontro com Bates, ficou bastante inclinado a mudar de ramo de interesse em história natural. O exame da coleção feita por Bates o levou a descobrir que na Inglaterra havia um grande número de variedades de besouros, com muitas formas estranhas e belas, com diferentes marcas e coloração, e que ainda havia muito mais a ser encontrado. Bates também lhe mostrou um grosso volume de uma obra que continha descrições de mais de 3.000 espécies que habitavam as ilhas britânicas. Aprendeu, assim, que havia uma variedade infinita de lugares onde besouros locais podiam ser encontrados e, inclusive, alguns deles podiam ser coletados o ano todo. Como Wallace – segundo seu pró-

prio relato – não conseguira encontrar um grande número de novas espécies de plantas nas proximidades de Leicester, determinou-se a começar a coletar besouros, adquirindo alguns instrumentos e um manual para descrever e classificar espécies.

Bates, portanto, o influenciou no estudo dos insetos (a entomologia), ramo no qual era considerado um grande especialista diletante. Muitas das afinidades entre os dois amigos surgiram, não apenas por pertencerem a uma mesma geração de homens, mas, sobretudo, por comungarem das mesmas ambições e expectativas intelectuais, entre as quais, merece destaque: o fascínio por regiões tropicais e pelo dilema da teoria da transmutação, cuja ideia será mais tarde batizada por Charles Darwin de a origem das espécies. Em conformidade com essa última preocupação é que, em 1845, escreve em carta a Henry Bates: “Eu não considero a teoria transformista uma generalização ligeira, mas uma teoria engenhosa fortemente suportada por fatos evidentes e analogias”⁴.

A amizade e a mútua cooperação intelectual não arrefeceram entre ambos, mesmo após o retorno de Wallace a Londres, por conta do falecimento de seu irmão William, em 1846. Os dois jovens diletantes estudiosos continuaram a se corresponder, trocando espécimes e discutindo sobre vários assuntos relacionados à história natural. Em uma dessas cartas, Wallace demonstrou ter ficado bem impressionado com as ideias contidas na obra *Vestiges of the Natural History of Creation*. Em dezembro de 1845, escreveu:

4 “I do not consider it a hast generalization, but rather an ingenious hypothesis strongly supported by some striking facts and analogies” (WALLACE *apud* AMORIM, 2009).

Tenho uma opinião mais favorável de “*Vestiges*” do que você parece ter – não a considero como uma generalização precipitada, mas sim como uma hipótese engenhosa fortemente apoiada por alguns fatos e analogias marcantes, mas que ainda precisa ser verificada por mais fatos e a luz adicional que pesquisas futuras podem lançar sobre o assunto – em todos os eventos fornece um assunto para o qual todos os observadores da natureza podem voltar sua atenção; cada fato que ele observa deve ser a favor ou contra ele, e assim fornece tanto um incitamento à coleção de fatos e um objeto ao qual aplicá-los quando coletados [Carta de Wallace para Bates, 28 de dezembro de 1845] (WALLACE, 1845, f. 1-2. Tradução minha)⁵.

Em outra carta, revelou seu desejo de realizar uma exploração nas regiões tropicais – influenciado pela leitura das narrativas de Humboldt e Darwin –, embora ainda não tivesse ideia de qual região visitar:

Fiquei muito satisfeito em saber que você apreciou Lyell. Eu li o *Diário* de Darwin pela primeira vez há três ou quatro anos, e recentemente o reli. Como diário de um viajante científico, fica atrás apenas da *Narrativa pessoal* de Humboldt – como uma obra de interesse geral, talvez superior a ela. Minha referência ao *Diário* de Darwin e à *Narrativa Pessoal* de Humboldt indica que as duas obras inspiram minha determinação de visitar os trópicos como colecionador (WALLACE, 1908, p. 144. Tradução minha).⁶

Em outro trecho, enfatizou ainda:

- 5 “I have rather a more favorable opinion of the “*Vestiges*” than you appear to have – I do not consider it as a hasty generalization, but rather as an ingenious hypothesis strongly supported by some striking facts and analogies but which remains to be proved by more facts & the additional light which future researches may throw upon the subject – It at all events furnishes a subject for everything observer of nature to turn his attention to; every fact he observes must make either for or against it, and it thus furnishes both an incitement to the collection of facts & an object to which to apply them when collected” (WALLACE, 1845, f. 1-2).
- 6 “I was much pleased to find that you so well appreciated Lyell. I first read Darwin’s ‘*Journal*’ three or four years ago, and have lately re-read it. As the *Journal* of a scientific traveller, it is second only to Humboldt’s ‘*Personal Narrative*’ – as a work of general interest, perhaps superior to it.” My reference to Darwin’s “*Journal*” and to Humboldt’s “*Personal Narrative*” indicate, I believe, the two works to whose inspiration I owe my determination to visit the tropics as a collector” (WALLACE, 1908, p. 144).

Começo a ficar bastante insatisfeito com uma mera coleção local, pouco há a aprender com ela. Eu gostaria de levar uma família para um estudo completo, principalmente com vistas à teoria da origem das espécies. Por isso, tenho a forte opinião de que alguns resultados definitivos podem ser alcançados (WALLACE, 1908, p. 144. Tradução minha).⁷

Como se pode notar no trecho acima, o interesse em realizar uma coleção de espécimes em algum lugar fora da Grã-Bretanha estava conjugado com seu crescente interesse dessa época pela ideia da evolução de espécies. No entanto, seu trabalho e sua condição econômica o afastavam dessa ambição, como pode ser verificado em uma carta datada de 11 de abril de 1846, na qual lamentou a Bates seu isolamento e solidão intelectuais:

Tenho muita inveja de quem tem amigos por perto ligados às mesmas atividades. Não conheço uma única pessoa nesta pequena cidade que estude qualquer ramo de história natural, então estou completamente sozinho nesse aspecto (WALLACE, 1908, p. 256. Tradução minha).⁸

A isso, somou-se o descontentamento de Wallace com seu último trabalho, que o incumbira de cobrar dízimo sobre a terra aos pequenos agricultores e comerciantes falidos da região de Neath. Assim, sua instabilidade financeira, sua sensibilidade social frente às condições de vida dos mais pobres e suas novas ambições intelectuais formaram o pano de fundo que, certamente, contri-

7 *"I begin to feel rather dissatisfied with a mere local collection, little is to be learned by it. I should like to take some one family to study thoroughly, principally with a view to the theory of the origin of species. By that means I am strongly of opinion that some definite results might be arrived at"* (WALLACE, 1908, p. 144).

8 *"I quite envy who have friends near you attached to the same pursuits. I know not a single person in this little town who studies any one branche of natural history, so I am quite alone in this respect."* (WALLACE, 1908, p. 256).

buiu para sua decisão de desistir do negócio de agrimensura e propor a Henry Bates um novo negócio em 1847, como explicitado no seguinte trecho:

[A.R. Wallace] me propôs uma expedição conjunta pelo rio Amazonas, com o objetivo de explorar a História Natural de suas margens; o plano seria fazermos uma coleção de objetos, dispor suas duplicatas em Londres para pagar as despesas e reunir fatos, como o Sr. Wallace expressou em uma de suas cartas, “para resolver o problema da origem das espécies”, um assunto sobre o qual havíamos conversado e nos correspondido muito. Nós nos encontramos em Londres, no início do ano seguinte, para estudar animais e plantas sul-americanos nas coleções principais; e, no mês de abril, conforme relatado no próximo ano, iniciamos nossa jornada (BATES, 1863, p. III. Tradução minha. (BATES, 1863, p. III).⁹

4 Plano de viagem: redes de contato e financiamento

A cristalização do plano de viagem com Bates ocorreu no outono de 1847, quando seu amigo colecionador de besouros realizou uma rápida visita a Neath. Na ocasião, Wallace apresentou-lhe uma obra do mesmo ano intitulada *A Voyage up the River Amazon*, escrita pelo norte americano W. H. Edwards. No livro, além de descrever a grandiosidade e beleza da vegetação tropical, assim como a cordialidade das pessoas locais e estrangeiras residentes, o autor indi-

9 “[A.R. Wallace] proposed to me a joint expedition to the river Amazons, for the purpose of exploring the Natural History of its banks; the plan being to make for ourselves a collection of objects, dispose of the duplicates in London to pay expenses, and gather facts, as Mr. Wallace expressed it in one of his letters, “towards solving the problem of the origin of species,” a subject on which we had conversed and corresponded much together. We met in London, early in the following year, to study South American animals and plants at the principal collections; and in the month of April, as related in the following narrative, commenced our journey” (BATES, 1863, p. III).

cava-lhes, sobretudo, o fácil acesso e custos baixos em uma visita ao extremo norte do Brasil. Por conta de seu trabalho de agrimensor, Wallace também tinha economizado cerca de 100 libras – uma pequena soma, segundo ele.

Ambos concordaram que a Província do Grão-Pará, no extremo norte brasileiro, apresentava-se como a região tropical com mais vantagens para suas pretensões de coletores independentes, haja vista que a região tinha sido pouco explorada. Em suas pesquisas, Wallace pressupôs que apenas os bávaros Spix e Martius e o conde Castelnau haviam coletado espécies ali na década de 1820. Nessas condições, acreditaram que poderiam viabilizar a viagem realizando coleções duplicadas: uma para pagar suas despesas no campo e outra para sua própria apreciação privada¹⁰.

Após essas constatações, seguiram até o *British Museum* em busca de orientação junto ao encarregado da coleção de borboletas, Mr. Edward Doubleday. Mr. Doubleday assegurou-lhes que a região no norte do Brasil ainda era pouco conhecida e que havia mercado para gêneros particulares oriundos dessa região. Segundo Wallace, Doubleday enfatizou o interesse do *British Museum* (atual *Natural History Museum*) ao exemplificar que a instituição havia adquirido peças do Pará e de Pernambuco, as quais continham muitas raridades e algumas novas espécies, logo, “[...] se coletássemos toda a **ordem de insetos, bem como conchas, pássaros e mamíferos**, não haveria dúvida de que poderia-

10 Em contraposição a Darwin, que nunca cogitou fazer qualquer duplicata de suas coleções, pois seu suporte econômico lhe forneceu a posse definitiva de tudo que conseguiu reunir no *Beagle* até seu retorno à Inglaterra (FAGAN, 2007).

mos pagar nossas despesas” (WALLACE, 1908, p. 264. Grifos e tradução meus).¹¹

Imediatamente começaram a realizar os preparativos necessários para a viagem: o estudo de espécies em seus respectivos departamentos no *British Museum*, a compra de livros e equipamentos para a coleta em campo. Do mesmo modo, buscaram interagir com indivíduos que lhes forneceriam subsídios essenciais para sua jornada ao Pará. Entre os quais, o agente de vendas Samuel Stevens, segundo Jane Camerini¹², teve papel destacado como o mais importante apoiador da carreira de Wallace e Bates em História Natural.

Stevens era um entusiasta colecionador de insetos das ordens *Coleoptera* e *Lepidoptera*, além de ser irmão de Mr. J. C. Stevens, proprietário de uma famosa casa de leilão de objetos de História Natural em Londres. Stevens não apenas forneceu dinheiro a ambos como também cuidou do destino comercial das duplicatas de suas coleções, bem como da preservação dos exemplares privados de seus respectivos coletores de regiões tropicais. Porém, acima de tudo, Stevens tinha o importante papel de ligação entre os coletores que permaneciam isolados em regiões tropicais e assuntos, agentes, sociedades e instituições do meio europeu dedicado à História Natural.

No que tange a esse aspecto, Brian Stevenson (2009) salienta ainda que além do interesse comercial, suas longas cartas enviadas a seus coletores abordavam desde o andamento das vendas de cada uma das coleções enviadas para

11 “[...] if we collected all order of insects, as well as landshells, birds, and mammals, there was no doubt we could pay our expenses” (WALLACE, 1908, p. 264).

12 Jane Camerini (1987; 1993; 1996; 1997; 2002), pesquisadora da *University of Wisconsin*, Madison, desenvolveu alguns trabalhos fundamentais sobre Alfred Russel Wallace.

a Inglaterra e de qual novidade os coletores deveriam ocupar-se nas regiões visitadas até as informações sobre outros coletores e as novidades científicas promulgadas nos “centros” europeus. Igualmente, promovia ativamente seus coletores mostrando seus espécimes em reuniões das sociedades naturalistas.

Como membro da *Entomological Society of London* e *Fellow of the Linnaean Society*, ele publicou extratos das cartas de Wallace, exibiu amostras de insetos da América do Sul pertencentes a Bates¹³. Além disso, aproveitou sua rede de conexões para pedir apoio financeiro a seus coletores, solicitando pagamento antecipado aos interessados em espécies das regiões tropicais visando a garantir ao coletor dinheiro para suas necessidades no estrangeiro.

A divulgação de Stevens sobre as atividades de seus agenciados arregimentou o apoio de destacados naturalistas, como pode ser vislumbrado no seguinte trecho escrito pelo editor do periódico *The Zoologist*, Edward Newman, em 1850:

Ega, Alto Amazonas, onde vários espécimes foram enviados pelo Sr. Bates, agora empenhado em formar coleções entomológicas naquele país rico. À energia incansável deste hábil naturalista, devemos grandes e quase incalculáveis acréscimos ao nosso conhecimento da Fauna de insetos do Continente Sul-Americano. O Sr. Bates está continuamente transmitindo o produto de seu trabalho ao Sr. S. Stevens, 24, Bloomsbury Street; e o andamento de suas pesquisas deve muito ao sucesso do Sr. Stevens em dispor dessas coleções, atrevo-me a expressar uma sincera esperança de que os entomologistas que possuem o poder de fazê-lo, emprestem seu dinheiro para a assistência ao Sr. Bates, tornando-se compradores de suas capturas, e assim fornecer-lhe os meios para continuar e estender suas pesquisas inestimáveis. Não devo permitir que este apelo prossiga, sem declarar distintamente que é perfeitamente espontâneo de minha parte e totalmente não solicita-

13 Estes extratos estão disponíveis em: <http://people.wku.edu/charles.smith/index1.htm>

do pelo Sr. Stevens ou pelo Sr. Bates; mas que não é senão necessário, pode ser visto por referência às próprias observações do Sr. Bates na p. 2966 do presente número. Devo também acrescentar que, quando menciono um inseto, como na coleção do Sr. Stevens, desejo que seja entendido como uma indicação meramente de que está entregue aos cuidados desse cavalheiro, e deve ser obtido mediante solicitação (NEWMAN *apud* STEVENSON, 2009. Tradução minha).¹⁴

O apelo realizado por Newman para financiamento das atividades de coleta de Bates pelo Alto Amazonas, revelado pelo periódico *The Zoologist*, é representativo do complexo delineamento social e cultural na Inglaterra no que diz respeito à profissionalização das ciências. Posto isso, verifica-se que as práticas de história natural – ao contrário dos ramos da física ou da química – não se limitavam apenas a indivíduos socialmente identificados com posições acadêmicas, mas, nas ilhas britânicas, em princípio, qualquer pessoa (mulheres, clérigos, *gentlemen*, comerciantes etc.) podia se ocupar do estudo e das atividades naturalistas. Como observou Jean-Marc Drouin (1991, p. 43), até a primeira metade do século XIX era difícil distinguir entre naturalistas “ativos” e o passivo

14 “Ega, Upper Amazons, whence several specimens have been sent home by Mr. Bates, now engaged in forming entomological collections in that rich country. To the untiring energy of this able naturalist we are indebted for vast and almost incalculable additions to our knowledge of the insect Fauna of the South American Continent. Mr. Bates is continually transmitting the proceeds of his labours to Mr. S. Stevens, of 24, Bloomsbury Street; and as the prosecution of his researches must very much depend on the success of Mr. Stevens in disposing of these collections, I venture to express a sincere hope that those entomologists who possess the power of doing so, will lend their pecuniary assistance to Mr. Bates, by becoming purchasers of his captures, and thus furnish him with the means of continuing and extending his invaluable researches. I must not allow this appeal to go forth, without distinctly stating that it is perfectly spontaneous on my part, and altogether unsolicited either by Mr. Stevens or Mr. Bates; but that it is not otherwise than a necessary one, may be seen by a reference to Mr. Bates’ own observations at p. 2966 of the presente number. I should also add, that when I mention an insect as in the collection of Mr. Stevens, I wish it to be understood as intimating merely that it is consigned to that gentleman’s care, and is to be obtained on application” (NEWMAN *apud* STEVENSON, 2009).

público leigo, pois existiam pelo menos três audiências diferentes para a história natural: entre o naturalista com dedicação em tempo integral – uns poucos profissionais com *status* em instituições do saber – e o naturalista letrado amador, existia ainda o colecionador ocasional, que não se contentava apenas em ler, mas gostava de praticar história natural, colecionando espécimes de plantas, insetos ou conchas. Havia, ainda, outra categoria intermediária, especialmente identificada: as mulheres. A presença feminina foi especialmente ativa no ramo da botânica, e sua participação demonstra o popular sucesso dessas práticas.

Outro aspecto importante desse movimento, demonstra que a atividade em campo abrangeu dois aspectos indissociáveis: primeiro, a intenção de cobrir amplamente regiões especialmente identificadas pelos “olhos do imperialismo” por seu exotismo tropical: Da África ao Oriente Médio, da Ásia à América do Sul; e, em segundo lugar, pontos de coleta não eram escolhidos apenas por razões consideradas como estritamente científicas, mas, igualmente, aproveitando-se das redes de interesses que dinamizavam as relações entre impérios – isto é, o comércio e as relações diplomáticas entre reinos.

Sobre esse último aspecto, é importante frisar que naturalistas estrangeiros foram dependentes de rotas e infraestrutura estabelecidas por negociantes partícipes do comércio com o ultramar. No Brasil, as explorações naturalistas quase sempre foram traçadas contatando antigos caminhos do comércio – os caminhos da grande lavoura, das minas, das monções ou do gado, bem como, a partir de informações coletadas sobre o clima, a salubridade do ambiente e as adversidades provocadas pela ausência de infraestrutura que possibilitasse – ou

não – melhor mobilidade e meios de sobrevivência. Por isso, segundo Kury e Magali Sá, grande parte dos naturalistas que visitaram o Brasil evitaram as Caatingas, preferindo seguir um roteiro pelas regiões da mata atlântica até as “bordas do semiárido, seguindo caminho por outras paisagens.” Além das dificuldades impostas pela geografia, notícias sobre a insurgência de doenças epidêmicas em determinado roteiro poderiam impelir a alguns viajantes a mudar seu plano de viagem.

Por outro lado, de acordo com o estudo de Ross Sloten (2004, p. 45), quando Wallace e Bates seguiram para a Amazônia, ainda tinham pouca experiência “crítica” no assunto de coleta em regiões tropicais e, além disso, suas tentativas de identificação e classificação de espécies foram concomitantes às atividades de campo. Daí a atenção para o importante papel de Stevens em suprir essa “falha” na formação de ambos, visto que ele garantiu orientações práticas sobre métodos e técnicas de preservação de espécimes aos naturalistas. Nessas circunstâncias, Stevens não apenas exigiu uma comissão de vinte por cento sobre os lucros das coleções e mais cinco por cento sobre o frete e seguro como também reconhecia que seu próprio conhecimento e senso prático nos negócios eram imprescindíveis para ajudar os dois coletores a suprir suas carências em métodos de coleta e preservação de espécies. Sua experiência em ajudar seus coletores pode ser comprovada em 1855, quando escreveu o manual *Directions for Collecting and Preserving Specimens of Natural History in Tropical Climates*. Entre outros assuntos relacionados, essa obra advertia seus leitores sobre a importância de as amostras (secas ou conservadas em álcool) apresentarem um número

que correspondesse à mesma referência do caderno de campo, facilitando a identificação dos espécimes. Observava ainda que cadernos de campo eram inestimáveis instrumentos de trabalho, nos quais deveriam constar desde informações sobre o local e época em que cada espécime tinha sido encontrado, bem como seus hábitos, *habitat* e nome do local.

Em resumo, foi Stevens e sua loja que deram apoio e abasteceram vários coletores – dentre os quais, Wallace e Bates foram considerados os mais talentosos agenciados –, indicando-lhes, por exemplo, o uso do sabão-arsênico para ajudar a proteger espécies de insetos da putrefação e para limpar as amostras; além disso, fornecia toda sorte de equipamentos para coleta: facas, bisturis, tesouras, alicates, pinos, agulhas, martelos, um pequeno machado, algodão, redes de coleta de vários tamanhos e funções, caixas, potes de vidro etc.

Além de Stevens, Wallace e Bates contaram com outros contatos importantes: primeiro, com o autor de *A Voyage up the River Amazon*, W. H. Edwards, com quem obtiveram a providencial ajuda de cartas de apresentação aos conhecidos do autor residentes na região – entre eles, destaca-se Mr. Leavens, um explorador de madeira da região amazônica, com quem ambos realizariam suas primeiras excursões por uma geografia de longa extensão na região amazônica. Pode-se explicitar que com Edwards, ambos puderam trocar ideias e iniciar a tessitura de uma rede de conexões no interior da região amazônica. Seguiram outros encontros com pessoas com conhecimento especializado sobre coleta, as quais permitiram-lhes calcular com mais segurança o plano de viagem. Em Londres, ambos tiveram audiência com o Dr. Thomas Horsfield, do *India Mu-*

seum, experiente coletor da região de Java. Afora esses arranjos, Wallace e Bates também treinaram suas habilidades de coletores praticando o tiro ao alvo e a escola de pássaros, além de observar a coleção botânica tropical da estufa de Chatsworth, antes de deixar a Inglaterra.

Ambos sabiam da necessidade de tecer uma rede de colaboradores da forma mais ampla possível. Por isso, não dispensaram nenhuma oportunidade de adquirir informações e recursos que pudessem auxiliar em suas ambições. Assim, pode ser visto que seus arranjos finais contemplaram dois importantes contatos. O primeiro realizado por meio de uma carta datada de 30 de março de 1848 e assinada conjuntamente por Bates e Wallace. A carta estava endereçada ao diretor de *Kew Royal Gardens*, William Hooker, e, além de ter sido escrita com a devida deferência a seu importante remetente, tinha um registro que comprovava de que forma a autoridade de Hooker e de *Kew Gardens* foi usada para intermediar o acesso de coletores britânicos aos trópicos:

Acreditamos que uma carta oficial sua, referindo-se ao que você deseja que obtenhamos para o Museu Kew, e acompanhada de instruções impressas que você teve a gentileza de nos enviar, seria de grande utilidade para nós. Serviria para mostrar que éramos as pessoas que deveríamos ser, e poderia muito [[2]] facilitar nosso progresso no interior. Confiamos [...] muito na sua gentileza, ao solicitar um favor desse tipo. Nós permanecemos seus servos obed[ien]tes. | Alfred R. Wallace [assinatura] | Henry Bates 2 [assinatura] Ao Sir W. J Hooker [Carta de Wallace e Bates para Hooker, 30 de março de 1848] (WALLACE; BATES, 1848)¹⁵.

15 "We think that an oficial letter from you, referring to what you wish us to obtain for the Kew Museum, & accompanying the printed instructions you were so kindas to offer to send us, would be of great service to us. It would serve to show that we were the persons we should represent ourselves to be, & might much [[2]] facilitate our progress into the interior. Trusting [...] on your kindness, in requesting a favour [sic] of this kind. We remain | Your obed[ien]t Servants | Alfred R. Wallace [signa-

O derradeiro contato foi feito às vésperas de embarcarem em Liverpool no mês de abril, com um colecionador de borboletas que havia estado no Brasil coletando em Pernambuco e no Pará, denominado Mr. J. G. Smith. Smith apresentou-lhes as coleções adquiridas em seu gabinete e propagandeou sobre as belezas naturais por ele observadas no Brasil. Dele receberam a providencial ajuda de uma carta de apresentação destinada ao consignatário do navio para o qual compraram passagem.

Sendo assim, o plano de viagem à Amazônia foi posto em prática após ambos se assenhorem de um conjunto de recursos: desde habilidades práticas e conhecimentos básicos para identificar o que coletassem até a rede de negócios em história natural acessada por meio do experiente agente Stevens. Esta última relação, como se viu, foi imprescindível para conseguir dinheiro e, enfim, tornar a viagem possível. Nestes termos, considero importante situar a cultura de coleta – que abrange redes de correspondência, publicações, espécimes para venda e equipamentos – como veículo central que possibilitou o engajamento e financiamento de Wallace para coletar no Brasil.

5 A Amazônia, ciência e imperialismo

No dia 26 de abril de 1848, um navio mercante de bandeira britânica denominado *Mischief* aportou em Salinas, no Pará, espaço litorâneo do extremo norte brasileiro. A bordo, estavam dois jovens de origem britânica, em cujas ba-

ture] | Henry Bates 2 [signature] To Sir W. J Hooker" (WALLACE; BATES, 1848).

gagens havia redes e caixas para coletar aves e insetos, espingardas, equipamentos para acampar e instrumentos diversos, como: lente, bússola, sextante, barômetro, termômetro etc. Além destes objetos, cada um deles levava consigo cartas de apresentação e um diário, no qual anotavam todas as suas sensações e expectativas em relação aos seus primeiros vislumbres de uma região tropical. Em sua narrativa de viagem, publicada um ano após seu retorno, um dos viajantes sintetizou o sentimento de atração compartilhado por ambos no tocante ao lugar visitado: “Uma terra bem distante onde reina um verão constante” (WALLACE, 1853, p. 9).¹⁶ Esse registro trata-se das primeiras impressões de Alfred Russel Wallace ao aportar no extremo norte do Brasil de meados do século XIX.

O ponto de ancoragem do navio exemplifica que o Pará se configurava no porto de entrada para a região amazônica de estrangeiros, mas também para a circulação de mercadorias, de ideias e de informações de várias partes do mundo. Nesse sentido, essa região pode ser considerada uma “zona de contato”, pois era onde ocorria trocas de informações e encontros culturais aconteciam.

Na zona portuária de Belém era possível observar várias dinâmicas culturais e econômicas se entrelaçando: abrigava comerciantes de origem europeia que viviam a “mercadejar” com os locais – vendendo e comprando mercadorias – e a partir dos quais ampliavam sua rede de conexões para o interior da província; não obstante, abrigava também indígenas, tapuios, escravos, negros livres, mestiços – a massa de trabalhadores da região. São estas categorias sociais

¹⁶ “*Some far land where endless summer reigns*” (WALLACE, 1853, p. 9).

a atuar como importantes mediadores culturais, “ensinando” caminhos e uso plantas a “homens de ciência” e contribuindo com a coleta de espécimes.

Nessa perspectiva, estudar os pontos de paragem (ou ancoragem) de naturalistas no Grão-Pará implica em trazer à tona a intrincada rede de conexões que influenciaram práticas científicas em campo. No contexto do comércio transoceânico, mesmo regiões “periféricas” (julgue-se tanto pelo lugar ocupado no contexto mercantil quanto pela produção de conhecimento sobre) contribuíram significativamente com dados ou “artefatos” para a ciência Ocidental. Logo, denota pensar a ciência como uma prática cultural não dissociada do movimento de busca por riquezas e por produtos de interesse mercantil. Esse aspecto pode ser ilustrado pelo próprio Wallace em sua excursão pelo rio Tocantins, quando tematizou que no lugarejo de Baião havia um sentimento corrente de superioridade entre os nativos da comunidade em relação a estrangeiros semelhante ao que se poderia experimentar na China, na seguinte passagem:

Quando lhe disseram que o clima era frio demais para que a mandioca ou a seringa crescessem se plantadas, ele ficou bastante surpreso e se perguntou como as pessoas podiam viver em um país onde tais produtos de primeira necessidade não podiam ser cultivados; e ele sem dúvida sentiu uma espécie de superioridade sobre nós, por termos vindo a seu país para comprar borracha e cacau, assim como os habitantes do Império Celestial pensam que devemos ser bárbaros muito pobres e miseráveis para ser obrigados a vir tão longe para comprar seu chá (WALLACE, 1889, p. 43-4. Tradução minha).¹⁷

17 *“When told that the climate was too cold for mandiocca or seringa to grow if planted, he was quite astonished, and wondered how people could live in a country where such necessities of life could not be grown; and he no doubt felt a kind of superiority over us, on account of our coming to his country to buy india-rubber and cocoa, just as the inhabitants of the Celestial Empire think that we must be very poor miserable barbarians, indeed, to be obliged to come so far to buy their tea”* (WALLACE, 1889, p. 43-4).

Ao adjetivar – pobre e miserável bárbaro “branco” – para a reação nativa, o autor ironiza a ignorância local em relação ao alcance da dominação da Inglaterra sobre outros países. Assim, mais que ressaltar a estranheza local diante das ambições dos “brancos”, as entrelinhas do texto de Wallace sublinham o alcance da empresa imperial britânica pela busca de plantas com algum potencial econômico – cacau, seringa ou chá – e cuja extensão cobriu desde o vale amazônico até o Império Chinês. Deste modo, pode-se presumir que, tanto quanto a busca de metais preciosos, o movimento europeu ao redor do mundo buscou também “plantas” que lhes conferiram enormes vantagens econômicas. Segundo Fa-Ti Fan (2004, p. 122), no processo de expansão global europeia sobre o mundo, plantas e animais foram transformados “em capital, em meio de troca monetária e social, adquirindo, de uma só vez, diferentes valores: econômico, social, estético e científico”.

Por outro lado, as impressões de Bates e Wallace sobre as dinâmicas sociais do Grão-Pará apontam para uma caracterização de desigualdade social muito próxima das relações encenadas em outras partes do império brasileiro: enquanto o comércio, terras cultivadas e altos escalões da administração da província se concentravam nas mãos de uma pequena parcela da população de origem portuguesa e de seus descendentes, a grande maioria da população que correspondia a mestiços, mulatos, índios, negros livres ou escravizados compunha a base da força de trabalho e de enriquecimento para a elite. Essa caracterização soaria como lugar-comum na historiografia brasileira, se não fosse por um aspecto muito particular que individualiza sobremaneira as relações na

Amazônia: ali, a reduzida oferta da mão de obra do escravo africano somou-se à dependência dos “brancos” da região pelo trabalho indígena. Como caracterizou Bates, se, por um lado, o trabalho dos negros era destacado em plantações, por outro, os indígenas eram imprescindíveis nas dinâmicas do comércio dos “sertões” amazônicos, servindo “universalmente” como guias, barqueiros e tripulação das inumeráveis canoas – de todos os tamanhos e formas – que seguiam pela intrincada malha de rios que compunham a bacia do Amazonas. O cotidiano de vai e vem de canoas carregadas com produtos de extrativos e tripuladas por indígenas, além de impressionar os viajantes, demonstrava a complexidade das relações sociais e de negócios encenadas na região, muitas das quais eram permeadas por constantes tensões.

Por isso, não à toa, o problema da escassez da mão de obra na região foi tematizado em diversas passagens na narrativa de viagem de Bates e Wallace, como pode ser verificado no seguinte trecho, em que Wallace destaca a preocupação recorrente com esse tema entre a elite proprietária da região, no episódio que retratou a fazenda de um português de nome Danin:

A residência do Sr. Danin ficava na margem oposta; um grande edifício, caiado de branco e com ladrilhos vermelhos como sempre, erguido sobre estacas de madeira acima do solo úmido. O segundo andar era a parte ocupada pela família, e ao longo dele havia uma varanda aberta onde pessoas, homens e mulheres, trabalhavam. Abaixo, vários negros carregavam argila na cabeça. Chamamos um barco e um deles cruzou para nos buscar. O Sr. Danin recebeu-nos com a habitual polidez formal dos portugueses; falava inglês muito bem e, depois **de acertarmos nossos negócios, ficamos conversando com ele sobre vários assuntos relacionados com o país. Como todos os patrões desta**

província, ele reclamava de um assunto – a escassez de mãos (BATES, 1863, p. 57. Grifos e tradução meus).¹⁸

No entanto, embora se tenha veiculado a imagem para essa região de vazio demográfico, a reconstituição das dinâmicas econômicas e sociais encenadas na região permite desmistificar algumas projeções. Além disso, alguns indícios observados nos escritos produzidos por Wallace e Bates revelam que suas intenções de coleta só *puderam* ser satisfeitas unicamente quando estreitadas as relações com estruturas e dinâmicas produzidas localmente.

6 Considerações finais

Enfim, foi no dia 10 de junho de 1852 que Wallace deixou a cidade da Barra (atual Manaus). Esta viagem começou com um “*very unfortunately*” evento: um tucano, o qual o viajante havia se afeiçoado e pretendia levar para a Inglaterra, desaparecera da embarcação que partia em direção ao Pará; possivelmente havia se afogado. Tal evento parecia prenunciar o maior infortúnio de sua vida: o navio em que pegou passagem de volta à Inglaterra e levava toda a sua coleção feita em suas duas excursões pelo alto rio Negro pegou fogo. Assim,

18 “*The residence of Senhor Danin stood on the opposite shore; a large building, whitewashed and red-tiled as usual, raised on wooden piles above the humid ground. The second story was the part occupied by the family, and along it was an open verandah where people, male and female, were at work. Below were several negroes employed carrying clay on their heads. We called out for a boat, and one of them crossed over to fetch us. Senhor Danin received us with the usual formal politeness of the Portuguese; he spoke English very well, and after we had arranged our business, we remained conversing with him on various topics connected with the country. Like all employers in this province he was full of one topic—the scarcity of hands*” (BATES, 1863, p. 57).

suas coleções de espécimes (vivos e não vivos) e algumas amostras de palmeiras e artefatos indígenas foram acondicionadas no porão do *Helen*, conjuntamente com uma carga de produtos silvestres amazônicos que consistia em: “Borracha, cacau, urucum, bálsamo de copaíba e piaçava” (WALLACE, 1852)¹⁹.

Tal carga além de explicitar o quanto ciência e as explorações de produtos extrativos caminhavam juntas nesse período, também evidencia que o conteúdo transportado no navio de carga inglês tinha características inflamáveis, determinando assim que as tentativas de apagar os focos do incêndio do navio em alto-mar fracassassem. Vendo extintas todas as possibilidades de se apagar o incêndio, o capitão ordenou o abandono do navio. De seus animais vivos que estavam a bordo, apenas um papagaio conseguiu escapar. Em relação a seus escritos de campo, conseguiu salvar, com grande dificuldade apenas dois livros de notas que estavam em sua cabine. Salvou ainda: uma pequena caixa contendo alguns de seus desenhos feitos no campo (sobre peixes e palmeiras), um relógio e algumas roupas. Deixou para trás, além de suas coleções e pertences pessoais, instrumentos de campo, seu diário e um grande portfólio de desenhos. O resgate dos náufragos ocorreu após 80 dias em alto mar. Quando o naturalista aportou novamente na Inglaterra contou com a ajuda financeira e solidariedade afetiva de seu agente de venda Samuel Stevens, que também o ajudou a publicar seus desenhos, anotações e memórias resgatadas da tragédia, as quais contabilizam seis artigos e dois livros, entre os quais: *Palm Trees of the Amazon and Their Uses* e *A Narrative of Travels on the Amazon and Rio Negro*, ambos de 1853. Este último escrito a partir de suas lembranças, pois a maioria de suas

¹⁹ “India-rubber, cocoa, annatto, balsam of copaiba, and Piassaba” (WALLACE, 1852).

anotações feitas em campo foi perdida. Já o livro sobre palmeiras da Amazônia fora publicado com litografias baseadas nos esboços a lápis de Wallace salvos do naufrágio do *Helen*. No entanto, conforme explicita Camerini (2002, p. 63), embora o mapa da região por ele feito em campo tenha tido aceno favorável da *Royal Geographical Society*, a recepção dos demais escritos de campo foi muito criticado em Londres.

De todo modo, a viagem a Amazônia deve ser considerada o ponto de virada em sua carreira, tendo em vista que foi a partir dela que Wallace testou suas habilidades de naturalista e se conectou com a rede profissional de interessados e instituições de história natural. Além disso, as interações com a realidade local incorreram em um aprendizado que influenciariam não apenas sua visão sobre a relação entre os seres vivos, mas também lhe rendeu, em parte, reconhecimento sobre seu trabalho na comunidade de “homens de ciência”. É nesse sentido que se pode situar seus trabalhos “científicos” mais prestigiados sobre a região amazônica, a saber: *On the Monkeys of the Amazon* (1852), *Palm Trees of the Amazon* (1853), *On the Rio Negro* (1853). Sobre esse último aspecto, interessou-me notar que seus trabalhos publicados quando de sua volta para sua terra natal destacaram a influência nativa em sua produção em história natural. Nesse ponto, pode-se dizer que todos os seus escritos “científicos”, que contemplaram sua experiência no rio Negro, se apropriaram dos conhecimentos locais para compor a ordem de explicações quer sobre a distribuição geográfica dos seres vivos, quer mapeando as potencialidades econômicas da flora, como registrado em seu trabalho sobre palmeiras.

Portanto, embora Wallace fosse fascinado com imagens dos trópicos que evocavam as palmeiras como singular síntese da paisagem tropical, suas interações com o meio amazônico o impactaram de tal modo que nesta obra consagrou especial atenção a “*almost all useful to man*” (KNAPP, 1999, p. 30). Deste modo, se, na primeira vez que se interessou em conhecer o aspecto de cada espécie e aprender seu nome nativo afirmou ter sido uma tarefa difícil, pois inicialmente era incapaz de ver qualquer diferença entre as estruturas de árvores – desconhecidas em seu país – as quais os indígenas não apenas lhe asseguravam ser diferentes, mas também com distintas utilidades; posteriormente, quando conseguiu fazer “*close examination*”, percebeu caracteres externos das plantas pelos quais pôde “[...] distinguir uma palmeira da outra, ainda que pouco visíveis acima da floresta circundante, quase tão certamente quanto os próprios nativos (WALLACE, 1853, p. V).²⁰

Com isso, pode-se vislumbrar o caráter coletivo do trabalho de campo. Esses aspectos se apresentavam como elemento indispensável para um coletor aprender a localizar, usar e classificar lugares e seres desconhecidos. Por outro lado, tanto quanto conhecimento técnico para preparar e descrever espécimes, observa-se que interações com o meio, relações de confiança e ações de cooperação desempenharam um papel profundo na composição de coleções naturalistas e teorizações sobre o mundo natural.

20 “[...] distinguish one palm from another, though barely visible above the surrounding forest, almost as certainly as the natives themselves” (WALLACE, 1853, p. V).

Referências

AMORIM, D. S. Ao redor de Charles Robert Darwin. *Desafiando a Nomenclatura Científica*, 14 de abril de 2009. Blog. Disponível em: <http://pos-darwinista.blogspot.com/2009/04/ao-redor-de-charles-robert-darwin.html>. Acesso em: 30 dez. 2020.

BATES, H. W. *The naturalist on the River Amazons*. London: John Murray, 1863.

BECCALONI, G. (org.). *The Alfred Russel Wallace Website*. Disponível em: <http://wallacefund.info>. Acesso em: 30 dez. 2020.

CAMERINI, J. R. *Darwin, Wallace, and maps*. Madison: University of Wisconsin, 1987. (Ph.D. Dissertation).

CAMERINI, J. R. Evolution, biogeography, and maps: An early history of Wallace's Line. *Isis*, 84, 4, p. 700-27, 1993.

CAMERINI, J. R. Wallace in the field. *Osiris*, 2nd series, 11, p. 44-65, 1996.

CAMERINI, J. R. Remains of the day: Early victorians in the field. In: LIGHTMAN, B. (org.). *Victorian science in context*. Chicago: U. C. P., 1997.

CAMERINI, J. R. *The Alfred Russel Wallace reader: A selection of writings from the field*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2002.

DROUIN, J-M. *Reinventar a natureza: A ecologia e sua história*. Lisboa: Instituto Piaget, 1991.

FAGAN, B. M. Wallace, Darwin, and the practice of natural history. *Journal of the History of Biology*. Indiana: Springer, 2007. DOI 10.1007/s 10739-007-9126-8.

FAN, F. *British naturalists in Qing China: Science, empire, and cultural encounter*. Cambridge: Harvard University Press, 2004.

KNAPP, S. *Footsteps in the forest: Alfred Russel Wallace in the Amazon*. London: The Natural History Museum, 1999.

KUHN, T. S. *The structure of scientific revolutions*. 2 ed., enlarged. Chicago: University of Chicago Press, 1970.

LATOURE, B. *Ciência em ação*. São Paulo: UNESP, 2000.

LIMA, C. O. de. *A experiência de campo de Alfred Russel Wallace na Amazônia oitocentista: viagem, ciência e interações*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2014. (Tese de Doutorado em História das Ciências e da Saúde).

MARCHANT, J. *Alfred Russel Wallace letters and reminiscences*. London: Cassell, 1916.

NATURAL HISTORY MUSEUM. *Discover. Website*. Disponível em: <https://www.nhm.ac.uk/discover.html>. Acesso em: 30 dez. 2020.

PESTRE, D. Por uma nova história social e cultural das ciências: Novas definições, novos objetos, novas abordagens. Tradução de Silvia F. de M. Figuerôa. *Cadernos IG/UNICAMP*, Campinas, v. 6, n. 1, p. 3-56, 1996.

RAJ, K. *Relocating modern science: Circulation and the construction of knowledge in South Asia and Europe, 1650-1900*. U. K.: Palgrave Macmillan, 2007.

SLOTTEN, R. A. *The heretic in Darwin's court: The life of Alfred Russel Wallace*. New York: Columbia University Press, 2004.

SMITH, C. (org.). *The Alfred Russel Wallace page. Website*. Disponível em: <http://people.wku.edu/charles.smith/index1.htm>. Acesso em: 30 dez. 2020.

SMITH, C. H.; BECCALONI, G. (orgs.). *Natural selection and beyond: The intellectual legacy of Alfred Russel Wallace*. New York: Oxford University Press, 2008.

STEPAN, N. *Picturing tropical nature*. London: Reaktion Books, 2001.

STEVENSON, B. Samuel Stevens, naturalist. *Micscape Magazine*, August 2009. Disponível em: <http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artaug09/bs-stevens.html>. Acesso em: 30 dez. 2020.

WALLACE, A. R. *A narrative of travels on the Amazon and Rio Negro*. London: Ward Lock and Co., 1889.

WALLACE, A. R. Letter concerning the fire on the "Helen". *The Zoologist: A Popular Miscellany of Natural History*, London, Nov. 1852. Disponível em: <http://people.wku.edu/charles.smith/wallace/S007.htm>. Acesso em: 30 dez. 2020.

WALLACE, A. R. Letter to Henry Walter Bates, Neath, 28 December 1845. In: BECCALONI, G. W. (org.). *Wallace Letters Online*. Disponível em: <https://www.nhm.ac.uk/research-curation/scientific-resources/collections/library-collections/wallace-letters-online/346/346/T/details.html>. Acesso em: 30 dez. 2020.

WALLACE, A. R. *My Life*. London: Chapman & Hall, 1908.

WALLACE, A. R. Proceedings of natural history collectors in foreign countries. *The Zoologist: A Popular Miscellany of Natural History*, London, 1857.

WALLACE, A. R. *Wallace letters online*. London: Natural History Museum. Website. Disponível em: <https://www.nhm.ac.uk/research-curation/scientific-resources/collections/library-collections/wallace-letters-online/index.html>. Acesso em: 30 dez. 2020.

WALLACE, A. R.; H. W. BATES. Letter to William Jackson Hooker, London, 30 March 1848. In: BECCALONI, G. W. (org.). *Wallace Letters Online*. Disponível em: <https://www.nhm.ac.uk/research-curation/scientific-resources/collections/library-collections/wallace-letters-online/3802/3719/T/details.html>. Acesso em: 30 dez. 2020.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



OS CONCEITOS DE FORMA GASTRULAR E METAZOÁRIO NA FORMULAÇÃO DA TEORIA DA GASTREA DE ERNST HAECKEL¹

Guilherme Francisco Santos

Doutor em Filosofia pela Universidade de São Paulo (USP)

guimafsantos@gmail.com

Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar e analisar sucintamente os elementos centrais da teoria da gastrea de Ernst Haeckel. O núcleo de tal teoria se constitui da relação entre duas noções principais, a saber, a noção de forma gastrular e de metazoário. A teoria da gastrea é um conjunto de formulações que visa estabelecer uma definição de metazoário a partir da noção de forma gastrular. O argumento central da teoria da gastrea articula essas duas noções para organizar a partir de estudos de embriologia comparativa uma visão geral da história evolutiva do reino animal. A noção de forma gastrular define o metazoário como o organismo que apresenta na sua ontogênese um estágio embrionário cuja forma possui como uma de suas características fundamentais a posse de duas camadas germinativas. Com a definição de metazoário, Haeckel estabeleceu os critérios para a distinção entre os verdadeiros animais (metazoários) e os protozoários, de modo a precisar os limites entre o reino animal e o reino dos protistas.

Palavras-chave: Teoria da gastrea. Metazoário. Morfologia evolutiva. Evolucionismo. Ernst Haeckel.

Abstract

The purpose of this article is to present and briefly analyze the central elements of Ernst Haeckel's theory of gastrea. The core of this theory is the relationship between two main notions, namely, the notion of gastrular form and of metazoan. The theory of gastrea is a set of formulations that aims to establish a definition of metazoan from the notion of gastrular form. The central argument of gastrea theory articulates these two notions in order to organize, from comparative embryology studies, an overview of the evolutionary history of the animal kingdom. The notion of gastrular form defines the metazoan as the organism that presents in its ontogenesis an embryonic stage whose form has as one of its fundamental characteristics the possession of two germ layers. With the definition of metazoan, Haeckel established the criteria for the distinction between true animals (metazoans) and protozoa, in order to clarify the limits between the animal kingdom and the kingdom of the protists.

Keywords: Theory of gastrea. Metazoan. Evolutionary morphology. Evolutionism. Ernst Haeckel.

1 Retomamos e desenvolvemos aqui algumas ideias e partes da nossa dissertação de Mestrado, conferir Santos (2011).

1 Introdução

Ernst Haeckel (1834-1919) formulou na década de 1870 a teoria da gastrea enquanto uma aplicação particular de sua lei biogenética fundamental com o objetivo precípua de estabelecer e compreender os primeiros estágios do desenvolvimento ontogenético-filogenético dos animais. Do ponto de vista de sua concepção de morfologia evolutiva isto quer dizer que tal empreendimento envolvia a busca por uma resposta compreensiva para um conjunto amplo de questões, tais como, quanto às etapas críticas mais fundamentais do desenvolvimento de um indivíduo animal (ou de sua ontogênese), quanto à forma animal fundamental (que poderia eventualmente conferir uma unidade de forma aos diversos ramos animais), quanto à forma primordial dos animais (ou seja, em termos evolutivos, a forma original, primitiva). O cerne desta teoria é constituído por meio da articulação das noções de forma gastrular e de metazoário. Tal como sabemos, tanto a noção de metazoário quanto a noção de forma gastrular (ou conceitos a esta conexos, como os de gástrula, gastrulação etc.) lograram seu estabelecimento na cultura das ciências da vida, em termos científicos e históricos, embora nem sempre o próprio nome de Haeckel seja lembrado junto a tais referências. O que este artigo se propõe a pôr em relevo e explicitar, ainda que de modo abreviado², é o modo como se formulam e entrelaçam essas duas noções para a constituição da teoria da gastrea. Nesta direção intentamos contri-

2 Uma descrição e análise pormenorizadas da teoria da gastrea, de seus elementos constituintes, do contexto histórico e teórico no qual foi formulada, bem como de seus principais desenvolvimentos, podem ser encontrados em Santos (2011).

buir para o resgate do significado e relevância das ideias mobilizadas pelo autor para a formulação da teoria da gastrea, bem como quanto ao modo de sua articulação. Adicionalmente, este artigo pretende marcar o centenário de morte de Ernst Haeckel, recentemente celebrado no ano de 2019.

Haeckel foi um zoólogo alemão cujo pensamento exerceu profunda influência no cenário científico e intelectual da segunda metade do século XIX e início do século XX cuja obra se compõe de um vasto e diversificado conjunto de trabalhos em zoologia marinha, teoria biológica e divulgação das ciências da vida. A sua obra tem como marco geral a proposição de uma morfologia evolutiva, cujo objetivo principal foi o de sintetizar duas perspectivas, não apenas distintas, mas aparentemente antitéticas, isto é, a perspectiva morfológica (goetheana) e a perspectiva evolutiva (darwiniana) (cf. BREIDBACH, 2006b, p. 282-3). Destacam-se dentre os seus resultados a formulação da lei biogenética fundamental, a organização do sistema natural por meio de árvores filogenéticas e a teoria da gastrea. A consecução desta trajetória de pesquisa revela desde seu início a participação de elementos e motivos tipicamente românticos (cf. RICHARDS, 2008, p. 13-6), dos quais podemos salientar uma reiterada reverência à natureza, simbolizada por vezes em termos míticos (cf. BREIDBACH, 2006a, p. 21) e a sua perspectiva de inter-relação entre as formas da arte e as formas da natureza. Na sua juventude, Haeckel foi profundamente influenciado por leituras na área das ciências naturais, particularmente pelos relatos das expedições científicas do naturalista alemão Alexander von Humboldt (1769-1859)³. Haeckel estudou medicina e biologia nas universidades de Berlim, Wurtzburg e

3 Cf. Wulf (2016, p. 421-41).

Jena. No seu período de formação desenvolveu estudos e pesquisas sob a orientação de destacados professores e cientistas. Além do renomado fisiologista e anatomista alemão Johannes Müller (1801-1858), estavam dentre seus mestres Matthias Schleiden (um dos formuladores da teoria celular), o patologista Rudolph Virchow (1821-1902) e o anatomista Carl Gegenbaur (1826-1903)⁴. Além disso, deve-se destacar que as aulas do botânico Alexander Braun (1805-1877) em Berlim, influenciaram-no em várias de suas ideias no campo da morfologia⁵. Haeckel foi professor de zoologia por quase cinquenta anos na Universidade de Jena⁶, instituição que teve Goethe como um de seus colaboradores e onde lecionaram diversos expoentes do idealismo e do romantismo alemão, como Hegel, Fichte, Schelling e Schiller⁷. Ao longo de sua carreira desenvolveu inúmeras pesquisas em zoologia marinha de invertebrados, com destaque para os radiolários, as esponjas e as medusas.

Paralelamente às investigações empíricas, Haeckel valorizava e praticava uma intensa atividade especulativa, que considerava fundamental e indissociável do trabalho do naturalista. Formulou deste modo uma ampla teoria morfológica com uma perspectiva evolucionista que buscava conjugar os avanços das

4 Cf. Richards (2008, p. 26-30) e Bölsche (1903, p. 51-81).

5 Rinard apontou e analisou as relações de Haeckel com seus mestres Müller e Braun e as influências teóricas daí resultantes, com destaque para concepção de método científico e para a questão da individualidade orgânica (cf. RINARD, 1981, p. 251-2).

6 A Universidade de Jena mantém um instituto dedicado à preservação da obra haeckeliana, a Ernst-Haeckel-Haus, que funciona como um centro de pesquisas, museu e arquivo dos manuscritos originais, livros, cartas, desenhos, retratos, fotografias e gravuras de Haeckel, sediada na casa em que o autor viveu e trabalhou por décadas em Jena e que ele denominou "Villa Medusa".

7 Desde 1934, o nome oficial da Universidade de Jena é Universidade Friedrich-Schiller de Jena, em homenagem ao historiador, filósofo e poeta alemão.

áreas da anatomia comparativa, da embriologia e da paleontologia numa visão geral compreensiva sobre a forma orgânica. A morfologia, para Haeckel, era a ciência capaz de fazer elevar a nossa compreensão dos fenômenos da geração, do desenvolvimento e da evolução dos seres vivos (cf. HAECKEL, 1866, I, p. 8). Para ele, desenvolver a compreensão da criação das formas orgânicas sob uma perspectiva natural é tarefa central da biologia, motivo pelo qual ele compreende que a teoria evolucionista é a base que oferece o efetivo caminho para “a explicação das verdadeiras causas da natureza orgânica” (HAECKEL, 1930 [1879], p. 4). Dentro da perspectiva da morfologia evolutiva, uma das principais contribuições teóricas de Haeckel constitui-se na elaboração da teoria da gastrea na qual ele formulou o conceito de forma gastrular e alcançou, com isso, a definição fundamental de metazoário para a compreensão da forma geral dos animais.

O desenvolvimento da teoria da gastrea é uma decorrência direta dos trabalhos de Haeckel sobre esponjas calcárias, os quais foram desenvolvidos entre o final da década de sessenta e a primeira metade da década de setenta. Os resultados desse trabalho foram paulatinamente sintetizados no curso da investigação e vieram a público através de diversos artigos e monografias dentre eles: um ensaio de 1870 “Sobre o Organismo das Esponjas e sua Afinidade com os Corais” (*Ueber den Organismus der Schwämme und ihre Verwandtschaft mit den Corallen*), os três volumes da *Monografia das Esponjas Calcárias (Die Kalkschwämme, Eine Monographie)* de 1872, e um conjunto de quatro ensaios publicados entre 1873 e 1876, na *Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft und Medicin*, o peri-

ódico científico de ciências naturais e medicina de Jena. Esses quatro ensaios são: “A Teoria da Gastrea, a Classificação Filogenética do Reino Animal e a Homologia das Camadas Germinativas” (*Die Gastraea-Theorie, die phylogenetische Classification des Tierreichs und die Homologie der Keimblätter*, setembro, 1873), “A Gástrula e a Clivagem do Ovo dos Animais” (*Die Gastrula und die Eifurchung der Thiere*, outubro, 1875), “Os Gastreados do Presente” (*Die Physemarien (Haliphysema und Gastrophysema), Gastraeaden der Gegenwart*, agosto, 1876) e “Suplementos à Teoria da Gastrea” (*Nachträge zur Gastraea-Theorie*, novembro, 1876). Os quatro ensaios foram reunidos em 1877 numa publicação sob o título de *Estudos sobre a Teoria da Gastrea*, que formou o volume II dos *Estudos Biológicos (Biologische Studien)*. A teoria da gastrea ocupou lugar de relevo no pensamento morfológico de Haeckel sendo uma referência importante em todas as suas obras posteriores, com destaque para a *Antropogenia ou história evolutiva do homem (Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen)*, desde a sua primeira edição de 1874.

Iniciaremos nossa exposição com um arrazoado sobre a lei biogenética fundamental de Haeckel, que constitui o alicerce teórico da teoria da gastrea, ao que apresentaremos o modo como os seus supostos fundamentais se articularam com um conjunto de pesquisas embriológicas para a formulação dos conceitos de forma gastrular e de metazoário.

2 A teoria da gastrea e a lei biogenética fundamental

A teoria da gastrea é uma ampla síntese teórica cujo objetivo principal é demonstrar a existência, natureza e significado de um organismo denominado *gastrea*. A *gastrea* é um organismo hipotético cujo grupo não é mais representado diretamente por nenhum indivíduo vivo, ou seja, a *gastrea* é um organismo extinto (cf. HAECKEL, 1874 [1873], p. 157). A sua importância reside em dois pontos. Em primeiro lugar, a *gastrea* seria o organismo que na história da evolução orgânica teria apresentado pela primeira vez a verdadeira forma animal e, por conseguinte, apresentado tal forma na sua maior simplicidade. Em segundo lugar, a *gastrea* seria a forma que corresponderia ao tronco principal, ou seja, à forma-raiz (*Stammform*) a partir da qual teriam surgido posteriormente (*hervorgegangenen*), em termos evolutivos, todas as demais formas animais (HAECKEL, 1874 [1873], p. 150). O sentido geral da síntese operada por Haeckel põe-se manifesto no próprio título da obra dedicada ao desenvolvimento da teoria da *gastrea*, o qual indica a estreita relação que será estabelecida entre “a classificação filogenética do reino animal e a homologia das camadas germinativas” (*die Classification des Thierreichs und die Homologie der Keimblätter*) (HAECKEL, 1877 [1873], p. 1).

O argumento central da teoria da *gastrea* é estruturado a partir da noção de *recapitulação das formas orgânicas*. Tal noção constitui-se no núcleo da lei biogenética fundamental de Haeckel que objetiva estabelecer uma relação causal entre filogênese e ontogênese para a compreensão das leis do desenvolvimento

das formas orgânicas. É necessário então que façamos uma inspeção, ainda que geral, sobre a lei biogenética fundamental. Em primeiro lugar é preciso que se diga que “biogênese” significa aqui o processo geral do desenvolvimento e evolução dos seres orgânicos, ou o conjunto articulado de tais processos, no seu sentido mais amplo. Em acordo estrito com teorias evolucionistas anteriores e em particular com o darwinismo essa teoria propõe um princípio biogenético geral segundo o qual a concordância de forma verificada entre organismos deve-se à ancestralidade ou origem genealógica comum.

Mesmo uma apresentação sumária e preliminar da lei biogenética fundamental requer que se coloque desde o princípio em destaque o problema do uso ambíguo do termo “forma”. As enunciações anteriores, aliás, já permitiram entrever esse uso problemático de “forma”, o que decorre às vezes do seu uso num sentido não específico e das dificuldades inerentes ao problema do estatuto ontológico da forma genérica em relação ao ser individual. O termo forma pode ser aplicado aqui num sentido ordinário como a espécie, enquanto um agrupamento dado de indivíduos orgânicos que mantêm alta identidade morfológica e fisiológica. Mas tal uso implica poder indicar o estatuto daquilo que lhes confere identidade. Para satisfazer tal exigência, a forma pode significar então uma essência ou tipo ideal que confere o caráter formal dos indivíduos a partir de um plano de existência distinto daquele dos indivíduos. Tal proposição inscrever-se-ia numa visão dualista. Outra solução é conceber a forma como uma dada natureza compartilhada por tais indivíduos em termos de sua estrutura e de propriedades estritamente físicas. Tal solução não se exime, contudo,

da responsabilidade de indicar a fonte de tal natureza comum. Devido ao seu monismo, Haeckel não se alinha, evidentemente, ao uso da expressão forma nem como espécie essencial, nem como tipo ideal separado. Por outro lado, ele aponta a insuficiência da utilização de “forma” como designação genérica e arbitrária a um determinado conjunto de indivíduos que mantém certo grau de identidade. Sua própria proposta morfológica é o resultado de um esforço dirigido à fundamentação de uma noção abstrata de forma na qual ela é concebida como um fenômeno manifestado pelos corpos orgânicos.

Para Haeckel, o fenômeno da forma dos organismos é de caráter estritamente natural ou, mais precisamente, manifesta-se segundo determinadas leis naturais. A compreensão das leis naturais produtoras das formas orgânicas é propriamente o objetivo da morfologia. Ele assume isto, sobretudo, na medida em que crê ser possível explicar o fenômeno da forma recorrendo tão somente a duas ordens de características físicas presentes nos organismos. Em primeiro lugar, ao modo como se organizam o todo orgânico e suas partes. E, por outro lado, à sua capacidade de transformação ou desenvolvimento. Podemos inicialmente sintetizar o seu entendimento da forma como sendo a configuração geral interna e externa própria de cada organismo, configuração esta que o organismo assume em função de sua herança genealógica, que pode variar devido à necessidade de adaptação ao meio e que ele transmite à sua descendência. Desse modo, o fenômeno da forma apresentada pelos organismos envolve a articulação de aspectos estruturais e evolutivos.

Assim, a lei biogenética fundamental parte da noção de que a concordância de forma verificada entre organismos deve-se à sua ancestralidade comum. Nesse sentido, a concordância de forma pode ser concebida de modo geral em pelo menos três níveis. A concordância de forma verificada entre indivíduos, que indica o seu pertencimento a uma mesma espécie orgânica. A concordância de forma verificada entre espécies, que indica o seu pertencimento a um mesmo gênero, o que é aplicável igualmente, em escala, aos demais *taxa* (isto é, famílias, ordens, classes etc.). A concordância de forma verificada entre estágios embrionários de indivíduos de distintas espécies, o que indica algum nível de parentesco genealógico (filogenético). Em qualquer dos três casos a concordância de forma é índice de uma ancestralidade comum. Além disso, na medida em que esses três níveis não são concebidos como estanques, mas como dimensões inter-relacionadas de um mesmo e único processo biogenético, a concordância de forma pode ser verificada também entre os distintos níveis. Isso significa que a concordância de forma pode ser verificada, por exemplo, entre a forma que aparece (manifesta-se fenomenicamente) num indivíduo orgânico de uma determinada espécie e a forma que aparece num estágio embrionário dum indivíduo de outra espécie. Ou entre a forma de uma espécie e a de dado um estágio embrionário etc.

A concordância de forma verificada entre espécies, estágios embrionários e indivíduos orgânicos, considerada na perspectiva interníveis apontada atrás, produziu ao longo da história do pensamento biológico um conjunto de investigações sobre as relações entre as séries do desenvolvimento orgânico, cujas teo-

rias resultantes foram denominadas de teorias do paralelismo ou teorias da recapitulação⁸. Na concepção de Haeckel, a concordância de forma permitia concluir pela existência de uma íntima conexão entre ontogênese e filogênese. Mais do que uma similaridade, ele via de fato uma conexão de tipo causal entre a série do desenvolvimento individual e a série de evolução da espécie. Independente do entendimento de como Haeckel justifica esse tipo de conexão causal entre filogênese e ontogênese, é relevante verificar a sua exposição quanto ao princípio biogenético, da qual se pode extrair o valor atribuído por ele às provas embriológicas, isto é, aos resultados das pesquisas sobre desenvolvimento orgânico individual e às análises da embriologia comparativa.

A ontogênese, isto é, o desenvolvimento do indivíduo orgânico na série de alterações de forma pelas quais passa cada organismo individual durante o curso completo da sua existência individual é condicionada pela filogênese, isto é, pelo desenvolvimento do ramo orgânico (série filética) ao qual ele próprio pertence. [...] A ontogênese é a curta e rápida recapitulação da filogênese, dependente das funções fisiológicas da herança (reprodução) e da adaptação (nutrição). O indivíduo orgânico [...] repete durante a rápida e curta passagem pelo seu desenvolvimento individual as mais importantes daquelas mudanças de forma que seus antepassados atravessaram durante o lento e longo curso do seu desenvolvimento paleontológico, segundo as leis da herança e da adaptação (HAECKEL, 1866, II, p. 300)⁹.

Para Haeckel, a lei biogenética fundamental era capaz de explicar os fatos da concordância de forma verificados nos estudos de anatomia e embriolo-

8 Cf. Russell (1916, p. 89-95); Gould (1977, p. 13-68); Santos (2011, p. 84-96).

9 Esta síntese clássica da lei biogenética fundamental é a conclusão das teses 40, 41 e 42 da seção denominada de *A Conexão Causal do Desenvolvimento Individual e Filético* (isto é, ontogenético e filogenético), que se encontra no segundo volume da *Morfologia Geral dos Organismos* (HAECKEL, 1866).

gia comparativa, atribuindo-os à ancestralidade comum. Em particular, a sua perspectiva evolucionista permitia compreender as causas das mudanças de forma verificadas na embriogênese. O embrião recapitulava o processo construtivo da série filética de sua espécie no curso da evolução, passando pelas formas que representariam os estágios principais deste percurso. Por outro lado, uma vez assumida tal perspectiva, poder-se-ia retirar lições no sentido inverso. Ou seja, decorrente do mesmo princípio geral, a embriologia comparativa ofereceria elementos para a compreensão do percurso percorrido pela forma orgânica na sua trajetória evolutiva, na série filética, na medida em que os estágios principais da embriogênese são recapitulações de suas formas orgânicas ancestrais, aproximadamente na mesma ordem sequencial de desenvolvimento. Em suma, a recapitulação das formas orgânicas não seria um fenômeno verificável e aplicável somente na esfera da anatomia comparativa. Nessa última a relação entre forma principal e secundária, entre forma original e derivada pode-se entrever apenas pela análise da estrutura da forma plenamente desenvolvida, sua complexidade, modo de conexão das partes etc. É, sobretudo, na embriologia que a noção de recapitulação é verificável e aplicável porque nela o sentido da relação entre as formas e do modo como elas se estruturam sequencialmente está empiricamente manifesto. Articulado o significado da concordância de forma, enquanto ancestralidade comum, com a noção de recapitulação das formas orgânicas na embriogênese, Haeckel extrairá os principais resultados de seus estudos com esponjas calcárias, os quais irão culminar, enfim, na formulação da teoria da *gastrea*.

3 A noção de forma gastrular

Haeckel definiu uma forma orgânica animal que ele chamou de gástrula. A forma da gástrula, ou simplesmente forma gastrular, *Gastrula-Form* (cf. HAECKEL, 1877 [1873], p. 13), foi definida como (1) uma estrutura corporal composta de duas camadas de células, a camada interna ou endoderme e a camada externa ou ectoderme, as quais se encontram justapostas e estreitamente unidas consistindo desse modo na única parede corporal dessa estrutura (cf. HAECKEL, 1874 [1873], p. 150); (2) as camadas são inequivocamente distintas em termos morfológicos, na medida em que, apesar dessa estreita união, as células que compõem cada uma das camadas são em conjunto mutuamente diferentes das células de sua camada vizinha quanto ao seu formato e dimensão (HAECKEL, 1874 [1873], p. 155); (3) o formato do corpo é, em geral, globular ou ovular, sendo que ele contém um eixo único que atravessa o corpo passando por dois polos bem definidos (HAECKEL, 1874 [1873], p. 18); (4) o corpo uniaxial da gástrula é não segmentado, não tem apêndices e é oco, dotado de uma cavidade simples (HAECKEL, 1874 [1873], p. 154); (5) a ectoderme recobre todo corpo limitando-o em relação ao ambiente externo, enquanto que a endoderme recobre toda a cavidade simples; (6) a cavidade simples é o intestino primitivo do organismo (*progaster*) e ela se abre para o exterior do corpo num dos polos do eixo através de um orifício que é sua boca primitiva (*prostoma*) (HAECKEL, 1874 [1873], p. 154); (7) a cavidade e as duas camadas são os únicos órgãos presentes e nesse sentido as camadas, de acordo com suas distintas funções, são re-

feridas como camada vegetativa ou nutritiva (endoderme) e camada animal (ectoderme), que é a responsável pelo contato e relação com o meio exterior (HAECKEL, 1874 [1873], p. 155 e 159) e (8) a clara distinção das duas camadas de células verificada desde o início por seus aspectos morfológicos e fisiológicos, persiste, embora de modo diverso, ao longo de toda a vida do organismo (HAECKEL, 1874 [1873], p. 142-3 e 150).

A definição da forma gastrular assim descrita foi construída a partir de uma investigação que combinou manifestamente o uso de princípios teóricos gerais de sua morfologia evolutiva com investigações empíricas (cf. HAECKEL, 1874 [1873], p. 142 e 153). Os elementos empíricos dessa investigação de Haeckel não foram buscados primordialmente na anatomia comparativa, ao contrário, concentrou-se em dados provenientes de diversos estudos em embriologia comparativa¹⁰. A teoria das camadas germinativas formava um dos pilares dessas investigações (HAECKEL, 1874 [1873], p. 143). Tal teoria trata das primeiras camadas de células que constituem o embrião animal, do papel específico por elas desempenhado no desenvolvimento subsequente do organismo e da eventual universalidade de tais formações embrionárias elementares em todos os grupos animais. As pesquisas empíricas que Haeckel desenvolveu para esse empreendimento foram dirigidas primordialmente à embriologia das esponjas calcárias. Podemos dizer que a estratégia e estilo de Haeckel para o desenvolvimento de suas pesquisas empíricas, isto é, um tipo de estratégia explicitamente

10 Com destaque para as pesquisas de Thomas H. Huxley (1825-1895) com medusas e de Alexander Kowalevsky (1840-1901) com diversos grupos, com destaque para a sua descoberta da homologia de estágios de desenvolvimento da ascídia e do anfioxo (cf. SANTOS, 2011, p. 30-4).

orientada por uma visão teórica morfológica, foi o que proporcionou a ele as condições para a formulação do conceito de forma gastrular.

Haeckel identificou inicialmente a forma gastrular a uma estrutura orgânica observada por ele na embriogênese das esponjas, um estágio determinado do seu desenvolvimento embrionário. Baseado nos seus princípios teóricos gerais e nos resultados de investigações com outros grupos animais, Haeckel generalizou a presença desse estágio identificado à forma gastrular para todos os animais. Para ele, no desenvolvimento individual de todos os animais há um determinado estágio embrionário que corresponde à forma gastrular, o estágio que ele denominou então de gástrula. Como o estágio gastrular é compartilhado por todos os animais e somente pelos animais, Haeckel afirmou: “A gástrula é a forma embrionária do reino animal mais importante e sugestiva” (HAECKEL, 1874 [1873], p. 154). Como informou ele: “Eu apliquei esse nome [gástrula] ao mais prematuro estágio do desenvolvimento, no qual o corpo do embrião animal exhibe a mais simples forma individual concebível” (HAECKEL, 1874 [1873], p. 154). Tal declaração indica ao mesmo tempo a relevância do aspecto racional do método por meio do qual ele alcança a definição da forma gastrular. A noção de forma gastrular aparece pela primeira vez na sua *Monografia sobre as Esponjas Calcárias*, publicada em 1872. Nessa obra são apresentadas ilustrativamente diversas espécies de esponjas calcárias no estágio embrionário que apresenta a forma gastrular, como a *Leuculmis echinus*, ilustrada na figura 1 ao final, com as descrições dos principais detalhes morfológicos distintivos, isto é, a organização anatômica geral ovular, a presença de uma cavidade

interna, a presença de uma única abertura para o exterior (o *prostoma* ou boca primitiva), as duas camadas de células superpostas, sendo que as células de cada uma das camadas apresentam-se já com formas bastante distintas e, enfim, a posição diferencial de tais camadas, uma delas voltada para o interior do organismo (endoderme) e a outra para o exterior (ectoderme).

A forma gastrular é a forma animal na sua generalidade, encontrando-se universalmente presente em todos os indivíduos desse grupo geral de organismos, num estágio particular de seu desenvolvimento. Segundo Haeckel, “a gástrula repete-se na sua composição e forma essenciais [*wesentlichen Zusammensetzung und Form*] como a condição primária do desenvolvimento individual em representantes de todos os grupos animais” (HAECKEL, 1877 [1873], p. 20). Ele nos explica como empreendeu a localização efetiva do estágio de gástrula no desenvolvimento dos indivíduos de todos os grupos animais. Partindo de uma definição inicial quanto à forma do ser mais simples concebível, ele descreve a completa organização e estrutura dessa forma básica na ontogênese das esponjas calcárias, alcançando assim a noção de forma gastrular (cf. HAECKEL, 1874 [1873], p. 155). Ele verifica então a presença da estrutura geral da forma gastrular na ontogênese dos indivíduos dos diversos grupos. No ramo (*Stamme*) dos zoófitos ou celenterados, ele verifica que além das próprias esponjas, a forma gastrular encontra-se largamente distribuída entre pólipos, medusas, ctenóforos e corais (HAECKEL, 1874 [1873], p. 155-6). No ramo dos vermes a gástrula pode ser verificada na sua forma exata em parte dos casos, enquanto noutros apareça um pouco modificada (HAECKEL, 1874 [1873], p. 156). Ele identifica uma am-

pla presença da forma gastrular no ramo dos equinodermos. Por outro lado, no ramo dos artrópodes Haeckel observa que a gástrula não se apresenta na sua simples forma original, mas que “é muito fácil reduzir as primeiras formas embrionárias” dos estágios larvais dos artrópodes à forma de gástrula (HAECKEL, 1874 [1873], p. 156). Ele verifica também a presença de modo geral da forma gastrular no ramo dos moluscos. Por fim, no ramo dos vertebrados ele reconhece que a forma gastrular original apresenta-se apenas dentre os anfioxos, motivo pelo qual é necessário então supor uma continuidade entre esse grupo particular e os demais vertebrados para poder estabelecer a ligação do estágio de gástrula dos vertebrados em geral com a estrutura gastrular original (HAECKEL, 1874 [1873], p. 156).

Assim, é da presença generalizada da estrutura geral da forma gastrular na sua composição e forma essenciais que Haeckel depreende a homologia do estágio gastrular em todos os animais. Mas ele adverte que “somente as duas camadas germinativas primárias e a cavidade intestinal primitiva, que elas anexam, podem ser consideradas como completamente homólogas, em sentido estrito, por todo o reino animal” (HAECKEL, 1874 [1873], p. 159). As camadas germinativas primárias referidas por ele são as duas primeiras camadas de células do embrião. A advertência se deve a que a forma de vários dos estágios gastrulares efetivamente observados apresentam elementos adicionais específicos que não podem ser considerados homólogos. Haeckel empreende então uma nova inspeção nos ramos do reino animal para discutir essas distinções morfo-

lógicas presentes nos estágios gastrulares e avaliar o seu peso para o problema do estabelecimento da efetiva homologia.

Até este ponto, valendo-se da embriologia comparativa, a noção de forma gastrular encontra-se já contribuindo para o estabelecimento da verdadeira natureza animal. Isto é, um animal seria um organismo que apresenta a forma gastrular numa das fases do seu desenvolvimento individual. Com isto, essa forma de abordagem embriológica estaria já contribuindo para os estudos de anatomia comparativa e, principalmente, para a organização taxonômica dos organismos, uma vez que os verdadeiros animais apresentar-se-iam como distintos dos animálculos unicelulares. Mas a compreensão geral da forma dos verdadeiros animais (*die eigentlich Thiere*) (cf. HAECKEL, 1872, p. 212) requererá também a incorporação do entendimento da dimensão evolutiva envolvida na constituição da sua natureza, de modo a superar os problemas que atrás delineamos em relação à confirmação da homologia. É no enfrentamento desta questão e por meio da conjugação destas perspectivas, embriológica e evolutiva, que Haeckel forjará à ideia da *gastrea*, enquanto o animal primordial do qual evoluíram todos os demais ramos animais e ao conceito pleno de metazoário, o qual, ao expressar a forma gastrular em algum ponto do seu desenvolvimento, reúne as condições de delinear inequivocamente o reino dos verdadeiros animais.

4 A gastrea e o conceito de metazoário

Os metazoários constituem uma das duas divisões do reino animal, quando consideramos tal reino num sentido amplo¹¹. Segundo Haeckel, “o conjunto do reino animal divide-se em duas partes principais” (HAECKEL, 1874 [1873], p. 150): o grupo dos protozoários e o grupo dos metazoários. Os conceitos de metazoário e de protozoário são definidos, evidentemente, de modo contraposto. A divisão entre esses dois grandes grupos é estabelecida quanto à forma e segundo as suas relações evolutivas. De acordo com a ordem de aparecimento evolutivo e com o grau de desenvolvimento estrutural essa divisão forma “o grupo mais antigo e inferior dos protozoários (*Urthiere*) e o grupo mais recente e superior dos metazoários (*Darmthiere*)” (HAECKEL, 1874 [1873], p. 150). Os protozoários são considerados animais primitivos (*Urthiere*) e de constituição corporal mais simples (“inferior”), enquanto os metazoários são os animais dotados de intestino ou simplesmente animais intestinais (*Darmthiere*) com

11 O sentido amplo e ordinário de animal, que os distingue tradicionalmente das plantas, é aquele atribuído aos organismos que apresentam certas propriedades fisiológicas típicas como a sensação, o movimento voluntário e a nutrição por ingestão de matéria orgânica, sentido este que Haeckel já havia criticado na *Morfologia Geral*, na medida em que este modo de ver não dava conta de expressivas distinções morfológicas, dentre outros problemas (cf. HAECKEL, 1866, I, p. 191-4). Neste sentido é que Haeckel proporá já na *Morfologia Geral* (1866) e em seus trabalhos subsequentes uma reorganização significativa do sistema de classificação dos organismos, o que inclui a criação do reino *neutro* dos protistas. A concepção própria de Haeckel, no que se refere ao entendimento da natureza animal, se contrapunha, por exemplo, à visão então difundida de Ehrenberg (1795-1876) sobre os infusórios segundo a qual esses diminutos animais (animálculos) teriam uma organização perfeita, completa, isto é, seriam dotados de órgãos, do mesmo modo como o são os animais superiores.

constituição mais complexa (“superior”). Haeckel oferece na sequência desse texto uma caracterização morfológica determinada dos dois grupos:

Os protozoários nunca formam camadas germinativas, nunca possuem um verdadeiro canal intestinal e, especialmente nunca desenvolvem tecidos diferenciados; [...] Os metazoários sempre formam duas camadas germinativas primárias, sempre possuem um verdadeiro canal intestinal [...] e sempre desenvolvem tecidos diferenciados; estes tecidos sempre surgem a partir apenas das duas camadas germinativas primárias (HAECKEL, 1874 [1873], p. 150).

Verificamos desse modo que as características primordiais da forma gastrular são tomadas para o estabelecimento do limite morfológico entre protozoários e metazoários. Esses dois caracteres essenciais apontados são a formação de camadas germinativas e a posse de um canal intestinal, presentes no estágio embrionário básico do animal. Além disso, Haeckel aponta a necessidade de que o organismo apresente tecidos diferenciados. Esse caráter da constituição madura do animal decorre da continuidade da distinção original das camadas germinativas, conforme a definição de forma gastrular apresentada anteriormente.

Haeckel prossegue ainda indicando as relações existentes entre o grupo dos protozoários e dos metazoários quanto à sua conexão genealógica. Segundo ele, o grupo dos metazoários originou-se do grupo dos protozoários (HAECKEL, 1874 [1873], p. 150). As distinções morfológicas e o distinto grau de complexidade estrutural dos dois grupos são uma decorrência da relação evolutiva existente entre eles, partindo das formas originais mais simples para as mais complexas e derivadas.

O conceito de metazoário permitirá a Haeckel estabelecer uma definição mais clara da natureza animal e conseqüentemente os limites definidos do reino animal. Constituem o reino dos verdadeiros animais, os zoófitos, vermes, equinodermos, artrópodes, moluscos e vertebrados, na medida em que os organismos no interior de tais ramos apresentam plenamente as características contidas na definição de metazoário. Malgrado sua proximidade com os metazoários, os protozoários devem ser mantidos num reino à parte do dos animais, dado que eles não atendem àquela definição.

Deve ser observado que a distinção entre protozoários e metazoários não pode ser identificada à distinção entre organismos unicelulares e pluricelulares. Embora seja certo dizer que todos os organismos unicelulares com características animais¹² são protozoários e que todos os metazoários são pluricelulares, esses conceitos não são coincidentes, como também não são os agrupamentos que deles decorrem. Como vimos, as características da estrutura pluricelular dos metazoários são marcadamente distintas daquelas dos protozoários. Essa distinção não ocorre apenas em relação aos protozoários unicelulares, mas também quanto àqueles protozoários de constituição pluricelular. Isto ocorre em primeiro lugar porque esses protozoários, apesar da constituição pluricelular, não apresentam uma diferenciação significativa de suas células, de modo que eles jamais possuem camadas celulares ou tecidos verdadeiros, ao contrário do que ocorre com os metazoários. Além disso, esses protozoários que se constituem como conjuntos persistentes de células, nunca formam órgãos com estruturas e funções distintas, em suma não apresentam um verdadeiro canal intestinal.

12 No sentido da nota 11 acima.

De posse do conceito de metazoário, retornamos agora ao problema da homologia das camadas germinativas e do canal intestinal em todos os animais, de modo a concluir nosso entendimento da noção de forma gastrular e de metazoário. Segundo a perspectiva evolutiva de Haeckel, as diversas formas apresentadas pelos animais encontram pontos expressivos de concordância que são devidos à sua origem comum. Sua interpretação genealógica das formas animais permite compreender também as diferenças particulares de conformação às adaptações pelas quais os organismos dos diversos grupos animais passaram ao longo da evolução (cf. HAECKEL, 1874 [1873], p. 156-9). Podemos verificar agora que a nova inspeção de Haeckel dos ramos animais tem por objetivo poder encontrar nos estágios gastrulares de diferentes conformações nos diversos grupos animais a essência da noção de forma gastrular. Em qualquer dos casos em que não se verifique a alta identidade morfológica esperada pelos estágios gastrulares, é necessário poder *reduzi-los* à forma gastrular. Tal redução implica em poder entrever por sob a forma apresentada por esse estágio gastrular de conformação diversa a forma gastrular original. Diante disso, as diferenças morfológicas dos estágios gastrulares que apresentam diferente conformação são interpretadas como adaptações evolutivas secundárias que são derivações divergentes em relação à forma gastrular original.

Vimos que a existência de homologia das camadas germinativas e do verdadeiro canal intestinal nos diversos ramos animais era uma condição necessária para a validade da noção de forma gastrular e de metazoário. Sobre esse

ponto, Haeckel afirmou de modo inequívoco que as duas camadas celulares verificadas nos zoófitos

são em sentido estrito, sem dúvida, completamente homólogas com as duas camadas germinativas primárias dos embriões dos vertebrados, artrópodes, moluscos, equinodermos e vermes (cf. HAECKEL, 1874 [1873], p. 159).

Contudo, ele dirigirá sua atenção a dois problemas relativos à confirmação dessa homologia em casos de estágio gastrular que apresentam conformação distinta em alguns ramos animais. O primeiro problema refere-se à existência de uma gema, anexo embrionário presente nos animais superiores, ao qual Haeckel se refere do seguinte modo:

As aparentes dificuldades no modo desta completa homologia causadas pela formação de uma gema nutritiva (e pela conseqüente saliência parcial aí incidente) na maior parte dos animais superiores são facilmente postas de lado e explicadas por adaptação secundária (HAECKEL, 1874 [1873], p. 159).

Aqui, a formação de uma gema nutritiva produz uma diferença de conformação do estágio gastrular. Essa diferença de conformação é assimilada ao modelo da forma gastrular original através da interpretação dessa variação como uma adaptação evolutiva posterior, transcorrida naqueles ramos animais cujos indivíduos apresentam tal estrutura no seu estágio gastrular. A diferenciação de caráter evolutivo é posterior (secundária) à sua forma gastrular original. Sua sugestão parece ser de que uma alteração morfológica ou, como nesse caso, a formação de um anexo embrionário é atribuída a uma necessidade oriunda do estilo de desenvolvimento embrionário adotado pelos organismos de certos ra-

mos animais. A adaptação se explica pelo fato de que nesses casos a existência de um período de desenvolvimento relativamente longo anterior à fase de independência do indivíduo, quer em estado larval, quer no seu estado de completo desenvolvimento, requer a provisão de uma reserva nutritiva para o embrião¹³. De qualquer modo o ponto central é que a variação é posterior e que apesar de afetar em alguma escala a conformação total do embrião, tal variação não turva a percepção da presença da forma gastrular original por sob a nova forma gastrular adotada.

O segundo problema refere-se à formação da mesoderme. No estágio gastrular dos organismos de diversos ramos animais, há a formação de uma camada germinativa adicional, intermediária à endoderme e ectoderme. Ele afirma inicialmente que a formação da mesoderme constitui-se num elemento que torna de fato a homologia incompleta (cf. HAECKEL, 1874 [1873], p. 159), mas explica que:

A ontogênese dos zoófitos [*Pflanzenthire*] e dos vermes ensina-nos plenamente que esta camada germinativa intermediária é sempre derivada, enquanto um produto secundário de uma ou de outra das camadas germinativas primárias, ou talvez de ambas simultaneamente. Portanto, uma ou outra das camadas germinativas primárias deve necessariamente sofrer uma diferenciação que produz a mesoderme, e conseqüentemente esta não pode ser mais comparada, de modo exato, às duas camadas germinativas dos gastreados [zoófitos em geral] e esponjas, na sua forma inalterada e permanente (ectoderme e endoderme). Elas devem agora, como a própria camada mesodérmica, ser dis-

13 Haeckel não desenvolve o argumento, mas parece ser esse o seu sentido geral; O sentido que a ele atribuímos é consistente com a função nutritiva da gema para o embrião, reconhecida explicitamente por Haeckel na passagem, com a distribuição dessa estrutura (presença ou ausência) dentre os ramos animais, que é o centro de seu argumento, e, por fim, com o seu modelo de uma embriologia comparativa elaborada em perspectiva evolucionista.

tinguidas ao contrário como camadas germinativas secundárias (HAECKEL, 1874 [1873], p. 159).

Essa passagem que contém a interpretação de Haeckel sobre a formação da mesoderme é constituída de três afirmações articuladas. A primeira afirmação é de que a ontogênese dos animais inferiores (zoófitos e vermes) mostra que a mesoderme é, *em geral*, uma formação embrionária posterior em termos evolutivos. A base do argumento é em parte semelhante a do problema anterior. A afirmação baseia-se na condição diploblástica (com duas camadas celulares) desses animais inferiores. Na medida em que tais animais (zoófitos e vermes) não apresentam a terceira camada, isso indica (“ensina-nos”) em termos evolutivos que o aparecimento da mesoderme é um fenômeno posterior (secundário). Essa afirmação é dirigida igualmente para os vermes tanto quanto para os zoófitos na medida em que Haeckel crê que no subgrupo dos vermes de constituição mais simples, os acelomados, a forma é também diploblástica (HAECKEL, 1874 [1873], p. 150). A segunda afirmação é de que a mesoderme é na *ontogênese* uma formação posterior ao aparecimento das duas camadas germinativas primárias. Essa afirmação apoia-se na afirmação anterior de caráter evolutivo e em parte nos estudos empíricos da embriologia animal (cf. HAECKEL, 1874 [1873], p. 160-5). A mesoderme deve derivar de uma das camadas, ou das duas em conjunto, e embora não sendo clara a sua exata origem isto não diminui a evidência principal de que ela é uma formação derivada. A terceira afirmação é de que, levadas em conta as considerações anteriores, pode-se concluir que a presença da mesoderme impede efetivamente a homologia do estágio embrionário básico com a forma gastrular, mas que no período anterior à sua formação há de fato

um estágio embrionário constituído apenas pelas duas verdadeiras camadas germinativas primárias. Esse estágio embrionário prévio garante a homologia e a mesoderme deve ser considerada não no rol das camadas germinativas primárias, mas como camada germinativa secundária. Concebida como formação secundária a mesoderme deixa de interferir na forma bilaminar do estágio gastrular que lhe antecede, o qual, portanto, é perfeitamente homólogo à forma original da gástrula.

Com o enfrentamento desses dois problemas, Haeckel conclui as grandes linhas da comprovação da homologia das duas camadas germinativas primárias e do canal intestinal em todos os ramos animais. Como afirma ele,

a aceitação da [forma gastrular] está firmemente estabelecida pela homologia ou identidade morfológica da gástrula, nos mais diferentes grupos animais (HAECKEL, 1874 [1873], p. 157).

Haeckel apresentou os resultados dessa investigação comparativa num quadro onde ele indicou ilustrativamente a forma de oito estágios gastrulares de distintos animais. O quadro contém representantes de todos os seis principais ramos animais, sendo que os equinodermos, artrópodes, moluscos e vertebrados têm um representante cada, enquanto que os zoófitos e vermes têm dois representantes cada. É apresentada, para cada um dos casos, a estrutura geral da gástrula, bem como os elementos morfológicos que permitem reconhecer a presença da forma gastrular (ver figura 2 ao final).

Podemos sumarizar o exposto do seguinte modo. Haeckel elaborou uma noção de forma gastrular, concebida como a forma animal mínima. Aplicou tal noção ao estudo da embriogênese dos animais e localizou um estágio corres-

pondente amplamente distribuído nos seis ramos superiores dos animais, que denominou estágio de gástrula. Tal correspondência com a forma gastrular permitiu à Haeckel inferir a homologia entre os estágios de gástrula dos animais dos diversos ramos. Por fim, de posse do critério da presença do estágio gastrular, formulou o conceito de metazoário e delimitou de modo nítido o reino dos verdadeiros animais. Com isto se explicitam as noções de forma gastrular e de metazoário e se esclarece o modo como Haeckel concebe e garante a homologia das camadas germinativas e do canal intestinal em todos os metazoários. Tal homologia constitui-se no solo fundamental sobre o qual Haeckel erige a teoria da gastera:

O conteúdo essencial da teoria da gastera assenta-se sobre a concepção da verdadeira homologia do rudimento primordial do intestino (*Urdarm*), e dos dois primeiros folhetos embrionários em todos os animais (HAECKEL, 1874 [1873], p. 150).

5 Conclusão

Em síntese, podemos dizer que são as seguintes as principais afirmações de Haeckel em torno da teoria da gastera. A concordância geral de forma dos estágios de gástrula de todos os metazoários implica na homologia de suas camadas germinativas primárias e do canal intestinal. A efetiva homologia dos estágios de gástrula de todos os metazoários implica numa ancestralidade comum. A forma gastrular em geral concebida como a forma básica mínima animal e verificada em todos os metazoários, implica na existência pretérita de um

antepassado de todos os metazoários enquanto o organismo original detentor da forma gastrular original. Esse organismo original é a forma orgânica raiz ou tronco original a partir do qual todas as demais formas animais surgiram e se ramificaram. Desse modo a homologia do estágio gastrular em todos os metazoários implica na existência pretérita da *gastrea* como organismo original e numa concepção do sistema genealógico-filogenético animal em bases monofiléticas. Assim, todos os ramos animais surgiram evolutivamente e se ramificaram a partir de um único tronco comum formado pela *gastrea*.

A teoria da *gastrea* é, por fim, uma das expressões mais eloquentes da sua abordagem sintética e morfológica para a compreensão dos fenômenos naturais e de contribuição para o desenvolvimento das ciências da vida. Num sentido importante ela é a culminação de uma série de esforços teóricos anteriores e, talvez, um de seus resultados mais consistentes na aplicação da lei biogenética. A teoria da *gastrea* tem como consequência a formulação clara dos contornos do reino animal a partir da distinção conceitual entre protozoários e de metazoários (para além da distinção entre o unicelular e o pluricelular), bem como as formulações posteriores de Haeckel para a organização da classificação dos grupos animais em árvores filogenéticas. Por outro lado, é com ela que a sua proposição de um reino neutro dos protistas (como a primeira formulação da ideia de um novo reino de seres orgânicos para além dos reinos animal e vegetal) ganha pleno significado.

Referências

BÖLSCHKE, W. *Haeckel, His Life and His Work*. Philadelphia, George W. Jacob Co., 1903 [1891].

BREIDBACH, O. *Visions of Nature: The Art and Science of Ernst Haeckel*. Munich, Prestel, 2006a.

BREIDBACH, O. The conceptual framework of evolutionary thought in the studies of Ernst Haeckel and Fritz Müller, *Theory in Biosciences*, 124, p. 265-80, 2006b.

GOULD, S. *Ontogeny and phylogeny*. Cambridge, Harvard University Press, 1977.

HAECKEL, E. *Generelle Morphologie der Organismen*. Berlin, G. Reimer, 2 vol., 1866.

HAECKEL, E. *Die Kalkschwämme*. Eine Monographie. 3 Vol., Berlin, Verlag von Georg Reimer, 1872.

HAECKEL, E. The Gastrea-Theory, the Phylogenetic Classification of the Animal Kingdom and the Homology of the Germ-Lamellae. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, 14, p. 142-165, 147-223, 1874 [1873].

HAECKEL, E. Die Gastraea-Theorie, die phylogenetische Classification des Thierreichs und die Homologie der Keimblätter. In: *Biologische Studien: Studien zur Gastraeatheorie*. Jena, Hermann Dufft, p. 3-57, 1877 [1873].

HAECKEL, E. *História da Creação Natural*. Porto, Chardron, 1930 [1879].

RICHARDS, R. *The Tragic Sense of Life: Ernst Haeckel and the Struggle over Evolutionary Thought*. Chicago, University Press, 2008.

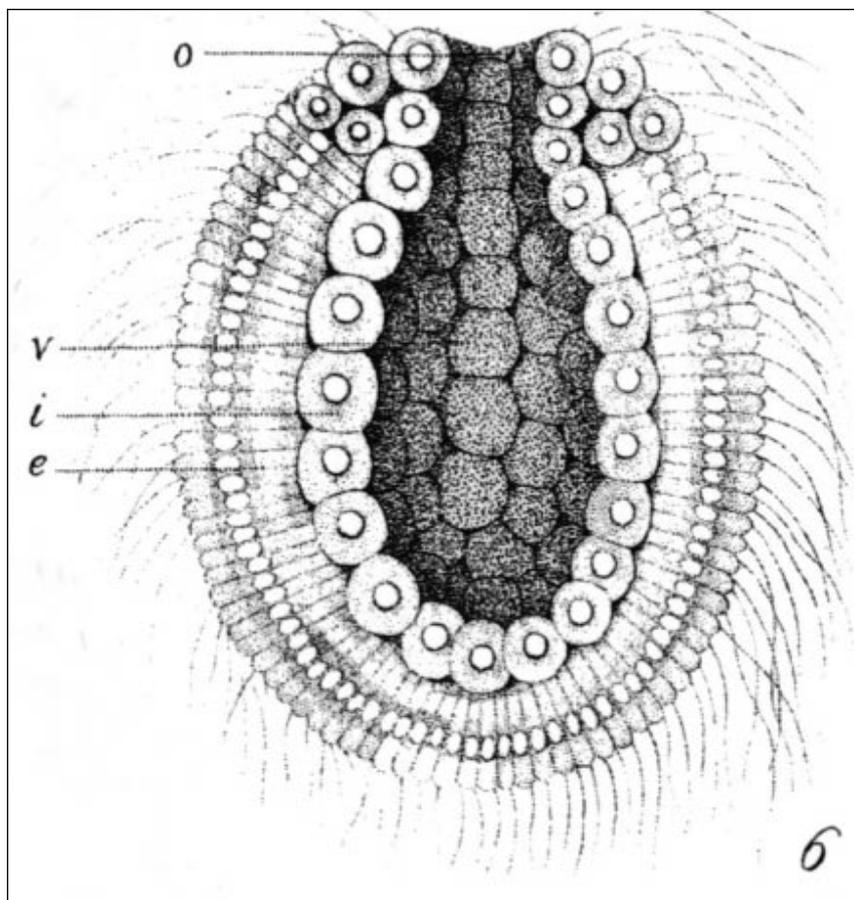
RINARD, R. The Problem of the Organic Individual: Ernst Haeckel and the Development of the Biogenetic Law. *Journal of the History of Biology*, 14, 2, p. 249-75, 1981.

RUSSELL, E. S. *Form and Function*. Londres, John Murray, 1916.

SANTOS, G. F. *A teoria da gastrea de Ernst Haeckel*. São Paulo: FFLCH-USP, 2011. Dissertação de Mestrado.

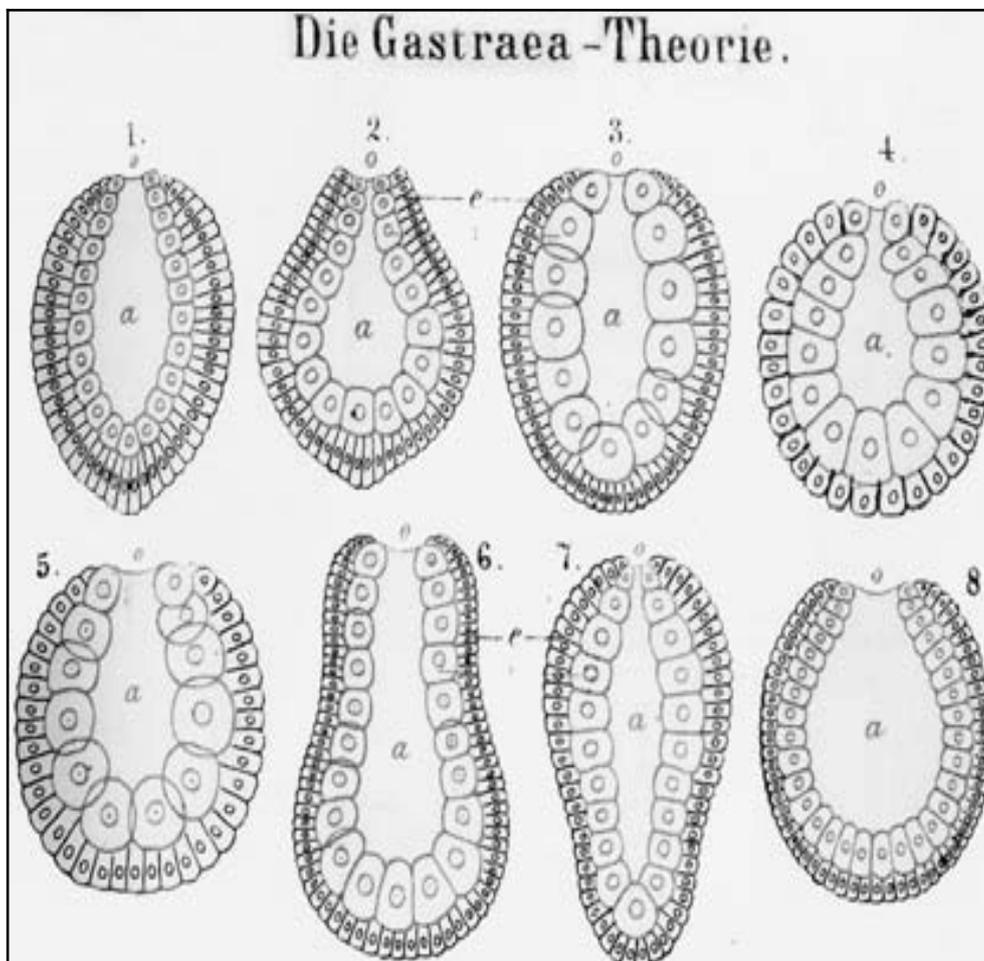
WULF, A. *A invenção da natureza: A vida e as descobertas de Alexander von Humboldt*. São Paulo, Planeta, 2016.

Figura 1

**Explicações da figura e referência da fonte:**

A forma gastrular concebida por Haeckel na teoria da gástrula. A imagem mostra o corpo da gástrula em corte longitudinal. O corpo exibe uma forma ovular com um eixo único longitudinal atravessando os dois polos do corpo. A camada celular interna ou endoderme é indicada pela letra 'i' e a camada celular externa ou ectoderme é indicada pela letra 'e'. A cavidade digestiva ou *progaster* (intestino primordial) é indicada pela letra 'v' e o orifício de abertura, o *prostoma* (boca primordial) pela letra 'o'. A imagem mostra um embrião de esponja (porífero) no estágio de gástrula. (HAECKEL, *Monografia das Esponjas Calcárias*, 1872, III, prancha 30, figura 9).

Figura 2



Explicações da figura e referência da fonte:

Quadro comparativo da forma dos estágios gastrulares de diversos metazoários. As imagens de um a oito mostram os estágios de gástrula em uma esponja (1), um coral (2), um verme acelomado (3), um tunicado (4), um molusco (5), uma estrela-do-mar (6), um crustáceo (7) e um vertebrado (8). Além da evidente semelhança de estrutura e configuração geral das oito gástrulas, Haeckel indica especificamente a homologia entre as suas partes. Com a letra 'a' indica-se a cavidade digestiva primordial (*progaster*), com a letra 'o' a boca primordial (*prostoma*). Nas quatro gástrulas centrais, indica-se com a letra 'e' a camada externa, ectoderme e com a letra 'i' a camada externa, endoderme. (HAECKEL, 1877 [1873], quadro I).



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



GUSTAV FECHNER E A ALMA DO MUNDO

Marcio Luiz Miotto

Doutor em Filosofia pela UFSCar

Professor de Fundamentos Filosóficos da Psicologia da UFF

mlmiotto@gmail.com

Resumo

O presente trabalho pretende delinear a noção de Panpsiquismo no projeto filosófico de Gustav Theodor Fechner, especialmente a partir da análise do livro *Über die Seelenfrage*, de 1861. Para isso, o artigo repõe em linhas gerais a questão das relações entre seu projeto filosófico e a Psicofísica, uma vez que as interpretações clássicas sobre Fechner geralmente enxergam essas duas competências como separadas. Em segundo lugar, o artigo situa questões históricas sobre Fechner e a Psicologia (e sobre filosofia e ciência), bem como a importância da *Naturphilosophie* em seu projeto. Finalmente, passa-se à análise dos argumentos de Fechner em defesa do Panpsiquismo e analisam-se novamente as relações entre essa visão e a Psicofísica.

Palavras-chave: Gustav Fechner. Panpsiquismo. *Anima Mundi*. Psicofísica. História da Psicologia. História da Filosofia. História da Ciência. *Naturphilosophie*

Abstract

The present work analyses the concept of Panpsychism considering Gustav Theodor Fechner's philosophical project, especially focusing on his 1861 book *Über die Seelenfrage*. To accomplish this purpose, the article firstly outlines the links between his philosophical project and Psychophysics, considering that several classic interpretations of Fechner's writings often considers these two subjects as separate. Secondly, the article situates some historical questions on Fechner and Psychology, as well as his perspectives on philosophy and science, and including his interpretation of *Naturphilosophie*. Finally, the article analyses Fechner's arguments defending Panpsychism and looks again at the relationships between this view and Psychophysics.

Keywords: Gustav Fechner. Panpsychism. *Anima Mundi*. Psychophysics. History of Psychology. History of Science. History of Philosophy. *Naturphilosophie*.

“A filosofia da natureza é a ciência da eterna transformação de Deus no mundo”
(Lorenz Oken)

1 Introdução

O presente trabalho pretende delinear uma noção importante do projeto filosófico de Gustav Theodor Fechner (1801-1887), a de Panpsiquismo, a partir de um de seus escritos centrais, *Sobre a questão da Alma* (*Über die Seelenfrage*, de 1861), publicado logo após os *Elemente der Psychophysik* (de 1860). Gustav Fechner se inscreve numa longa tradição de pensadores que postulam a tese de uma *Anima Mundi*, isto é, o fato de que o universo teria uma “alma”. Para Fechner, alma e corpo não passam de dois aspectos de uma mesma realidade, variando apenas sob o ponto de vista do espectador. A noção de Panpsiquismo carrega consigo as pretensões maiores de seu projeto, inclusive científico, envolvendo igualmente aspectos de sua Psicofísica, matéria cujo legado foi mais célebre.

Nisso, para circunscrever a noção de Panpsiquismo é igualmente preciso encarar algumas tarefas complementares, uma vez que as interpretações sobre Fechner carregam mal-entendidos desde o século XIX. Dentre eles, constam polêmicas sobre a própria relação entre a Psicofísica e seu projeto filosófico maior, pondo em questão as relações entre ciência e filosofia e as diversas historiografias científicas que reduziram a obra de Fechner a uma espécie de visionarismo. Sob a análise de alguns comentadores o presente texto pautará

esses fatores e mencionará a importante relação de Fechner com a *Naturphilosophie*, bem como aspectos preliminares de sua releitura de figuras como Schelling e Lorenz Oken, o que também diz respeito à adoção de teses tais como a do paralelismo psicofísico, da “teoria do duplo aspecto” e da “visão diurna”. Após uma colocação preliminar do lugar de Fechner na história da psicologia e da psicofísica na obra de Fechner, bem como das noções mencionadas, o artigo abordará a *Anima Mundi* de Fechner segundo o escrito de 1861 e adjacências¹.

2 Fechner, o século XIX e a Psicologia

“Por todas as partes há hoje signos de que finalmente chegou a hora de Fechner, que durante tanto tempo falou para ouvidos surdos” - Assim comenta Friedrich Paulsen sobre Gustav Fechner, nos idos de 1907. Teria, enfim, chegado a hora do criador da Psicofísica receber a devida atenção, mas teria chegado a hora porque nós – em 1907 – começaríamos a pensar mais como “um Herder e um Goethe” do que como “um Büchner ou um Dubois-Reymond” (PAULSEN in FECHNER, 1861/2015, p. 8). Isto é, a hora de Fechner teria chegado porque, ao invés de olhar o mundo como uma espécie de casca material fria e inerte, onde aqui e ali centelham inexplicáveis fagulhas de vida, o ocidente começaria a pensar finalmente sob o ponto de partida não da matéria inanimada, mas da

1 O presente texto retoma e aprofunda análises feitas em Miotto (2018a e 2018b).

“vida”, do sistema, da interligação orgânica entre as coisas.

Conforme mencionado, Gustav Fechner é o criador da *Psicofísica*, ramo de pesquisa que se mostrou *player* importante na inauguração da Psicologia como disciplina acadêmica. Serge Nicolas (2005) demonstrou como o instituto de Psicologia de Wilhelm Wundt (criado em Leipzig em 1879) tinha inicialmente, em sua revista *Philosophische Studien*, predominantemente estudos sobre Psicofísica. Com base em pesquisas como as de Ernst Weber, Charles Delezenne e Pierre Bouguer sobre a relação entre eventos materiais (mensuráveis em medidas físicas) e a demarcação de eventos “internos” (chamados de “diferenças apenas perceptíveis”), Fechner replicou, aprimorou, formalizou e derivou as experiências de Weber numa formulação matemática: $S = k \cdot \text{Log}E$, onde “S” seria a “Sensação” em sentido psicológico, as “diferenças apenas perceptíveis”, e “E” seria a Estimulação física, exterior, mensurável em unidades convencionais (metros, graus celcius, decibéis etc.). A fórmula diz basicamente que há uma relação logarítmica entre Estímulos físicos e Sensações psicológicas (“A magnitude da sensação não é proporcional ao valor absoluto do estímulo, mas ao logaritmo da magnitude do estímulo”, FECHNER, 1860/1912, s/p). Ou, conforme sintetizam Serge Nicolas (2003, p. 161) e Joseph Delboeuf (1876, p. 82), “para que a sensação cresça em progressão aritmética, é preciso que a excitação aumente em progressão geométrica” (é preciso que a estimulação em valores físicos aumente geometricamente para ocorrer novas sensações em progressão aritmética, por assim dizer de “uma em uma”). Diz o folclore que a fórmula matemática veio a Fechner num sonho (em 22 de outubro

de 1850), quando ele descobriu que de alguma forma “o acréscimo *proporcional* de energia viva” corresponde à “medida do *acrécimo* da intensidade mental pertinente” (HEIDELBERGER, 2004, p. 56).

Tome-se, por exemplo, o espírito dos experimentos de Pierre Bouguer (1698-1758) (cf., por ex., NICOLAS, 2001): num ambiente escuro, acende-se uma vela. Quanto de estimulação física (por ex.: quantas novas “velas acesas”) é necessário acrescentar para que um sujeito perceba um aumento de estimulação física de aumento de luz, uma “diferença apenas perceptível”²? Quanto é preciso incrementar em estimulação física (“E”) para que se rompa o limiar de percepção de um sujeito (“S”), fazendo com que uma nova percepção (por ex. de aumento ou diminuição de luz) ocorra? Certamente, no exemplo acima, apenas uma vela. Mas imagine-se o mesmo ambiente repleto de velas acesas: o aumento físico de luz por “uma vela acesa” dificilmente ocasionará uma nova percepção de acréscimo de luz, uma “diferença apenas perceptível” de mesmo nível, pois num ambiente já “muito luminoso” é preciso (por assim dizer) de “muito mais” quantidade de luz do que a do cenário inicial para ocorrer uma percepção nova, um acréscimo de intensidade de luz. Isso que a percepção ingênua chama (em termos qualitativos) de “muito mais” ou “muito menos” é o que Fechner formaliza quantitativamente, após repetir inúmeros experimentos de aumento de temperatura, pressão, peso, luz etc., para encontrar valores

2 Ou no caso de Bouguer: Coloca-se um objeto numa superfície, e junto a ele duas velas de intensidade de luz correspondente a projetar nele sombras perpendiculares; uma vela permanece imóvel, enquanto a outra é aproximada ou distanciada do objeto: quanto é preciso fazer com que uma vela se distancie ou se aproxime do objeto para que a sua própria sombra, ou a da outra vela, desapareça ou reapareça? Bouguer estabelece com isso que não se percebe uma intensidade de luz quando se justapõe a ela outra luz 80 vezes mais intensa.

matemáticos funcionalmente correlacionados com experiências psicológicas.

É sob esse tom – o da formalização matemática – que Fechner ganha lugar nos livros de Psicofísica do século XX-XXI como fundador da matéria, mas não só. Durante o século XX, proliferou uma cultura de manuais de História da Psicologia descrevendo Fechner como propulsor de uma “psicologia científica”, finalmente liberada dos velhos preconceitos metafísicos que impediriam a ciência de brotar. Nisso é certo, como diz Serge Nicolas (2001, s/p), que

se sua psicofísica foi inspirada pela ideia metafísica do paralelismo [psicofísico], ela é independente tanto em seus métodos quanto em seus resultados, e ela merece ser estudada em si mesma e por si mesma.

Isto é, há uma autonomia e consistência que fez com que a Psicofísica perdurasse até hoje. Mas nisso deve-se notar algo mais. Pois é igualmente certo que, se a psicofísica foi inspirada por uma ideia “metafísica” (a da *Anima Mundi* e do paralelismo psico-físico), os manuais de psicofísica mudaram o tom, dizendo por exemplo que “uma luta mais consciente pela autonomia da Psicologia” envolve que ela encontre “seu caminho de experimentação, de quantificação e de mensuração” superando a “dificuldade” de “separar-se” da Filosofia (DA SILVA & ROZENSTRATEN, 2000, p. 4). Salta aos olhos, aqui, a diferença de tom entre o historiador da ciência e o psicofísico, pois se de um lado o historiador-epistemólogo reservou o papel de um estudo próprio à Psicofísica, de outro o psicofísico reprova, sob o valor da “luta por separação”, o tipo de racionalidade que motivou sua própria disciplina. Se, mais acima,

Friedrich Paulsen aludia que finalmente teria “chegado a hora” de Fechner, filiando seu projeto ao de “românticos” como Goethe e Herder, a Psicofísica, como herança de Fechner, por vezes parece dizer o contrário: se a hora de Fechner algum dia chegou, foi nos momentos em que ele teria apontado à ruptura com a Filosofia, em direção a um caminho de “experimentação, de quantificação e de mensuração” (DA SILVA & ROZENSTRATEN, 2000, p. 4).

Ora, com isso é forçoso ter que voltar à citação de Nicolas logo acima e dizer o trivial: se há práticas destacáveis de algum tipo de racionalidade, não há projeto (destacado ou não) inseparável de alguma racionalidade (seja a antiga ou uma nova). Se é possível fazer psicofísica sem pensar nos projetos filosóficos de Fechner que motivaram a existência dela (como se a Psicofísica desgarrada de Fechner também não exigisse pressupostos filosóficos), quais seriam então esses projetos? Mais do que apenas ornamentar Fechner como um “precursor” da Psicologia ou da Psicofísica, torna-se preciso descrever *o que* definiu esse pré-curso, para notar, inclusive e mais uma vez (cf., por ex., MIOTTO, 2018a; 2018b), que as motivações do precursor são por vezes *contrárias* aos louros que lhe foram depois atribuídos. Fechner criou de fato a Psicofísica, mas como parte de um projeto filosófico de tipo dificilmente elogiável – e via de regra condenado – por muitos dos que o definiram como precursor de uma psicologia experimental. Edwin Boring, famoso historiador da Psicologia, resume o tom: “sua Psicofísica, a *única* razão para a inclusão de Fechner neste livro, foi um subproduto de sua filosofia” (1950, p. 279, destaque nosso)³.

3 Ocorre com Fechner o mesmo que ocorre com inúmeros outros autores. Tome-se por ex. Oersted: considerado ou não como fundador do Eletromagnetismo, não se pode ignorar

Que projeto ou filosofia (de apenas alguns “subprodutos” utilizáveis) são esses? É um projeto que foi desmerecido pelas descrições históricas que acabaram forjando a identidade da Psicologia vindoura como “superação” da metafísica, da filosofia ou de modelos ligados às *Geisteswissenschaften* do século XIX (descrições muito motivadas por figuras como Boring, discípulo de Titchener, que por sua vez foi dissidente de Wundt e compromissado com descrições “positivistas” opostas a seu legado; Cf., por ex., DANZIGER, 1979; FERREIRA, 2003 e 2011; ARAUJO, 2016; MIOTTO, 2018b). Mas, mais precisamente, é um projeto configurado como pleno habitante das contradições do século XIX, que envolvem precisamente a “luta” e a interação entre movimentos diversos como o romantismo (que perde força no decorrer do século) e o positivismo nascente que se imprime sobre as novas ciências. Michael Heidelberger sintetiza o horizonte polêmico que envolve o pensamento de Fechner na seguinte passagem:

Durante o século XIX, a relação da filosofia com as ciências sofreu uma transformação fundamental. Depois da morte de Hegel, um sucesso sem precedentes das ciências usurpou a posição anteriormente dominante da filosofia. A ciência abandonou a filosofia para desenvolver seu próprio tipo de racionalidade, originando uma mudança generalizada. Ela estava então em conflito com seu grande adversário filosófico, a filosofia da natureza. Muitos homens de

como ele mesmo descreve (abaixo, em terceira pessoa) seu projeto e descobertas, eminentemente ligados à *Naturphilosophie* do século XIX e ao legado de autores “românticos” como Schelling: “O eletromagnetismo foi descoberto no ano de 1820 pelo professor Hans Christian Oersted, da Universidade de Copenhagen. Durante toda a sua carreira como escritor, ele aderiu à opinião de que os efeitos magnéticos são produzidos pelos mesmos poderes que os elétricos. Ele não foi levado a isto pelas razões comumente alegadas a favor desta opinião, mas por um princípio filosófico, o de que todos os fenômenos são produzidos pelo mesmo poder original” (OERSTED *apud* ROCHA, 2015, p. 247-8).

ciência temeram e lutaram contra a *Naturphilosophie*, alegada como sendo a “praga do século” (...) Agora a ciência natural e a matemática provisionaram a si próprias – por assim dizer – com sua própria filosofia, nomeada “visão de mundo científica” (HEIDELBERGER, 2004, p. 1)⁴.

Isso significa dizer que toda a obra de Fechner (e em certo sentido, também toda a Psicologia vindoura) imprime-se, após Kant, entre as polêmicas que seguem do cientificismo antimetafísico nascente ao romantismo que tenta concluir a filosofia kantiana e reunificar as ciências que surgem no século XIX. Ou ainda: a obra de Fechner é mais um dos capítulos do século XIX que representam o fim da Filosofia Natural e o nascimento tanto do Romantismo quanto da figura do “cientista” (termo cunhado por William Whewell), do *savant* que representa tanto a proliferação de ciências irredutíveis ao mecanicismo clássico (tais como a Química, a Eletricidade e o Magnetismo, a Biologia, a Fisiologia e outras) quanto a pesquisa empírica para além das teorizações metafísicas. O projeto de Fechner surge no vão entre esses dois caminhos: nas palavras de Paulsen (*apud* FECHNER, 1861/2015, p. 10-1), seu projeto “nasceu na época do auge da formação dos sistemas especulativos (...)” e “sua idade viril coincide com o incipiente golpe das ciências naturais exatas contra a filosofia da natureza” (a *Naturphilosophie* desde Schelling e Lorenz Oken). Nas palavras de Heidelberg (2004, p. 5), “o trabalho de Fechner marca uma fase importante entre o Idealismo Alemão e o empirismo lógico do século XX (representado por Mach *et al.*), e outros movimentos científicos relacionados”. Ou ainda, Heidelberg (2004, p. 4) empresta uma frase de Peirce

4 Trabalhamos outras consequências dessa passagem em Miotto (2018a; 2018b).

para ilustrar o projeto de Fechner: “se você chamar minha filosofia de Schellingnismo transformado à luz da física moderna, não levarei isso a mal”.

É nesse lugar que a Filosofia e o “esforço” matematizante da Psicofísica se encaixam: não é um esforço *para* matematizar porque *já era* um esforço inserido numa *intelligentsia* que não dispensava matematização⁵. Se Fechner foi leitor de Schelling e Oken, ele também acompanhou a evolução da física do século XIX: traduziu obras de física como as de Jean-Baptiste Biot e de química como as de Louis-Jacques Thénard (e organizou revistas correlatas de física e química), substituiu provisoriamente a cátedra de Gilbert (Ludwig Wilhelm), deu aulas de eletricidade e meteorologia, pesquisava sobre as relações entre as ideias de Faraday e Ampère, foi um dos primeiros a reconhecer e aplicar a lei de Ohm, o primeiro a pensar o modelo “planetário” do átomo (o do núcleo circundado por elétrons) e foi interlocutor de figuras como Ernst Mach (Cf. HEIDELBERGER, 2005, p. 26-31). Fiando-nos no relato de Frederick Beiser (2020) sobre o livro em torno da Teoria dos Átomos (de 1855), se de um lado Fechner tem Schelling, Hegel e Herbart para pensar os seus problemas, de outro tem também Ampère, Cauchy e Fresnel.

Os interesses de Fechner, portanto, não poderiam ser explicados apenas sob o ponto de vista da ciência “libertando-se” da filosofia, pois desse modo perde-se a dimensão da *relação* entre ciência e filosofia e o próprio modo como

5 Por exemplo: se *Zend Avesta* é um livro condenado pela “metafísica” de Fechner, ali mesmo ele chega a dizer que “se uma psicologia matemática é de fato possível – e acredito que seja – ela deve fundar-se medindo e calculando os fenômenos materiais aos quais os fenômenos mentais estão ligados, pois eles permitem medidas precisas” (FECHNER *apud* HEIDELBERGER, 2004, p. 34).

se ocasionaram os preconceitos cientificistas e os “debates” posteriores, especialmente em Psicologia. Perde-se, inclusive (e especialmente), a dimensão de como os conceitos do século XX se *formaram* a partir dessas interações mesmas. Como, então, os *interesses* de Fechner se distribuem? E que *formulações* eles implicam?

3 Entre a *Naturphilosophie* e as *Naturwissenschaften*

Os interesses se distribuem numa formação que, já cedo, encontrou em Ernst Weber (1795-1878) um colega, professor e amigo (bem como os irmãos de Weber), quando Fechner fez medicina – na universidade de Leipzig – para depois desistir dessa carreira. Formação que – mencionamos – fiou-se na ciência do século XIX, mas igualmente viu em Schelling e Oken a chave de leitura de uma visão de mundo unificada. Ainda cedo – na década de 1820 – Fechner publicou sob o nome de “Dr. Mises” peças de ironia sobre a *Naturphilosophie* (sobre a lua “feita de iodo” ou a “anatomia comparada dos anjos”). Mas por via da *Naturphilosophie* Fechner também aprendeu o ensinamento do Fragmento 109 de Empédocles, segundo o qual “com terra vemos terra, com água vemos água, com éter o éter divino, com o fogo o fogo aniquilante, com amor o amor e com ódio lúgubre o ódio”, isto é, que o “o idêntico só pode ser conhecido pelo idêntico” (REY PUENTE, 1997, p. 35). Ou, como diz Schelling, apenas pode ser conhecido ou determinado aquilo que “cai sob o círculo da atividade

originária” (SCHELLING, 1796/1990, p. 95) do cognoscente⁶.

A *Naturphilosophie* ensinava que os problemas do materialismo científico e da ciência clássica recairiam sempre nisso: o pressuposto de um sujeito que, “afetado” por algum tipo de realidade “exterior” e alheia à sua atividade, poderia, não obstante, conhecer essa realidade. Mas sendo assim, que tipo de termo garantiria o vínculo de correspondência entre a atividade subjetiva e a realidade externa, alheia e irreduzível à sua atividade? Ou inversamente, como poderia emergir de um universo inerte e sem vida a própria vida animada? O idealismo e o materialismo progressos tentariam diversas respostas (não raramente recorrendo ao terceiro termo de uma substância divina ou ao conceito kantiano de “coisa em si”), mas que permaneceriam sem solução enquanto não se encontrasse o postulado de que, organicamente, entre sujeito e objeto deve haver um vínculo de *identidade*, um *mesmo* princípio perpassando os dois modos de ser. Se há na esfera do Ser tanto realidade quanto idealidade, é porque ambas pertencem a essa esfera, ambas se inserem no “círculo” de sua “atividade originária”, a própria Natureza estabelece um vínculo mais fundamental entre os dois. Conforme repete Schelling em seus textos de *Naturphilosophie*, haveria um princípio orgânico a reger o universo – uma unidade-totalidade orgânica para além das séries mecânicas entrevistadas pelo cientista clássico –, na qual a realidade e a idealidade não passariam de manifestações, de expressões, de hipostasias (*Hypostasieren*), de *níveis* diversos do *mesmo* princípio de atividade. Da matéria inerte ao homem cognoscente, é o

6 “Penetrar na construção interior da natureza seria certamente impossível, se não se pudesse intervir nela por um ato de liberdade” (SCHELLING, 1799/1946, p. 366).

mesmo fundamento originário que se desdobra em níveis diversos de realidade e idealidade. Tal como diz Schelling em *Da Alma do Mundo (Von der Weltseele)*, o “*mundo é uma organização, e um organismo universal é a própria condição (...) do mecanismo*” (SCHELLING, 1798/1973, p. 228). A matéria vista como inanimada, então, partilha dos mesmos princípios da vida animada, embora – como dirá Schelling na virada para o século XIX – sob uma “potência” reduzida (mas ainda assim a diferença entre uma e outra esfera do real seria só de potência); apenas sob esse princípio mais fundamental de Identidade seria possível demonstrar o sujeito cognoscente como capaz de conhecer o mundo exterior.

Sob esses termos, o cientista mecânico teria sempre algo como uma visão estreita (por má composição do entendimento com as outras faculdades⁷), enxergando “linhas retas infinitamente pequenas” (sempre as trajetórias lineares mecânicas e reducionistas) onde o filósofo da natureza, enxergando mais alto, seria capaz de enxergar “curva universal do organismo” (SCHELLING, 1798/1973, p. 228). Onde o mecanicista enxerga reta – por limitação de perspectiva – há curva, sistema, círculo; onde se vê disjunção há sínteses. Onde se vê divisão haveria, mais fundamentalmente, totalidade orgânica, de forma que

7 Não se obtém a ideia de uma Natureza como totalidade orgânica reunindo, pelas determinações empíricas do entendimento – por reflexão divisória, decomposição em partes e composições progressivas –, conceitos sempre parciais, resultados da abstração de notas características dos entes sob regras conceituais depois reunidas em inventário, por agregação (Cf., por ex., BECKENKAMP, 2011, p. 122). O entendimento reflexivo divide, traz o “descontínuo e o composto”, “se exerce por empurrões ou choques”, nele “a natureza deve aparecer como separada e descontínua, como justaposta” (SCHELLING, 1799/1946, p. 375-6), perdendo o ingrediente de totalidade orgânica do Real (acessível, em Schelling, via “intuição intelectual”).

Encaradas sob este aspecto, as coisas particulares formam não uma série descontínua e se prolongando ao infinito, mas uma corrente vital contínua, voltando-se sobre si mesma, na qual cada elo é uma parte indispensável do Todo, sem poder prescindir do Todo (...) (SCHELLING, 1806/1946, p. 116).

A *Naturphilosophie* ensinaria, então, que mais originariamente não haveria no universo uma espécie de parte ou *Teil* mais fundamental (um atomismo fundamental de partículas *pars extra pars* indiferentes entre si e regidas por leis mecânicas), e sim – mais uma vez – *Band* ou vínculo de identidade entre cada aspecto dinâmico do Ser. Note-se como o ensinamento da filosofia da natureza impõe um deslocamento no ponto de vista: tomada em sua estreiteza, a visão do mecanicista não ofereceria mais do que os “esquemas vazios” das partículas isoladas e por si subsistentes (SCHELLING, 1806/1946, p. 106), mas sob a perspectiva do *Naturphilosoph* não há ente por si subsistente, pois todo ente expressa um vínculo de identidade para com o Todo mais fundamental. Por vezes Schelling alude à tese espinosana de que cada parte do mundo finito é “um atributo que exprime o infinito e a eterna essencialidade”, mas acrescenta que cada parte não é apenas *um* atributo, mas “o conjunto de semelhantes atributos” – um microcosmo – e então “cada parte da matéria deve ser em si a imagem do Universo inteiro” (SCHELLING, 1806/1946, p. 104).

Vê-se como há aí dois fatores, que serão caros ao projeto de Fechner: em primeiro lugar, não haveria qualquer entidade sem algum vínculo de “identidade” para com a atividade mais fundamental do universo; e em segundo, ao invés de distintos ontologicamente, idealidade e realidade são

expressões inseparáveis do *mesmo* princípio originário. A diferença, mais uma vez, é de ponto de vista: capturado sob o viés *exterior* do cientista clássico, um ente qualquer é natureza inanimada, inorgânica, “separada” e eventualmente “viva” (gerando o problema da relação entre inorgânico e orgânico, material e mental etc.); mas sob o ponto de vista do filósofo da natureza, a tarefa do conhecimento seria desvelar os vínculos *internos* de identidade e organicidade que permitiriam entrever, desde o cristal mais simples à criatividade do artista, os níveis diversos da mesma atividade originária. Há um “Sabá sagrado da Natureza” (1806/1946, p. 122), e convém desvelá-lo. Se, como diz Schelling, “dessa raiz obscura e desconhecida [da matéria] saem todas as formações e fenômenos vivos da Natureza” (1806/1946, p. 103), é porque há no seio da própria matéria uma “corrente vital” do *Kosmos*, um “Todo transbordante de vida”, um princípio ativo que, “buscando afirmar-se infinitamente, toma a forma do animal e da planta e atém-se com força irresistível a transformar (...) a terra, a água e o ar em seres vivos, imagens de sua vida universal” (1806/1946, p. 118). A diferença entre a *idealidade* entrevista nas produções humanas e as outras produtividades das formas *reais* seria, mais uma vez, apenas de grau: ambas consistem no mesmo “Todo transbordante de vida”, exprimindo-se sob forma de uma “força cega” nos seres inferiores, mas “conhecendo-se” sob as formas intelectivas humanas (1806/1946, p. 120). Ou, como Schelling também enuncia outras vezes,

a inteligência é dupla: cega e inconsciente, ou livre e conscientemente produtiva; inconscientemente produtiva na concepção do mundo, conscientemente produtiva na criação de um mundo ideal

(SCHELLING, 1799/1946, p. 362).

Há níveis diversos de organização (e, portanto, de idealidade) do fragmento mais obscuro de matéria ao poeta mais luminoso. Materialidade e idealidade são no limite, como comenta Robert Richards (2002, p. 116), “isomórficos”.

Fórmula correlata ocorre em Oken (sob o presente contexto: o mesmo princípio originário de identidade exprimindo-se em formas reais e ideais). Em livros como seu *Esboço do Sistema de Anatomia, de Fisiologia e História Natural*, de 1821, há uma taxinomia da natureza seguindo dos 4 elementos ao Homem. Todos os reinos – Elemental, Mineral, das Plantas e Animal – constituem-se de interações entre a terra (fator variável) e os outros elementos (invariáveis). De um nível a outro da realidade é o mesmo Ser que, por sucessivas “repetições” (do Mesmo princípio), compõe novas formas a partir da *mesma* “anatomia”. Há uma só realidade derivada da interação entre os elementos, separada por níveis de interação entre os “órgãos anatômicos” fundamentais, passando por todos os seres e chegando então nas formas superiores do Homem, elas mesmas dispondo uma gradação derivada de órgãos básicos – neste caso, cada tribo humana correspondendo à predominância de um dos órgãos dos sentidos, que seriam também “repetições” das interações entre os elementos mais básicos. As tribos humanas – ápice do Ser – distribuir-se-iam hierarquicamente em negros (pele/tato), marrons malásios (gosto/paladar), vermelhos americanos (nariz/olfato), amarelos mongóis (orelha/audição) e finalmente o branco caucasiano, raça “mais elevada” e de “olhos mais perfeitos” (OKEN, 1821, p. 50

e 62). Sob esse esquema – comenta Heidelbergger – Oken daria um passo além de Schelling para a formulação de um pensamento “pagão”, tomando parte num deslocamento que segue no século XIX do idealismo a outros vieses mais materialistas, e sob o qual (em Oken) “Deus apenas significa o universo” e “um sistema de identidade é transformado numa simples filosofia da natureza” (HEIDELBERGER, 2004, p. 25).

Comenta Heidelbergger (Cf., por ex., 2004, p. 23; Cf. também NICOLAS, 2002): para Fechner, a visão unificadora de mundo da *Naturphilosophie* pareceu uma alternativa viável ao newtonianismo mecanicista legado ao século XIX, que menosprezava o problema da vida e da consciência. Mas por outro lado (HEIDELBERGER, 2004, p. 27), para ele pesquisas como as de Biot e avanços como os da Óptica (dentre os outros mencionados acima) dificilmente se obteriam sem o método científico, de onde – contra diversos juízos retrospectivos dirigidos ao projeto de Fechner – o experimento e a quantificação seriam mais do que necessários (Cf. HEIDELBERGER, 2004, p. 28). Disso, em Fechner o caminho prudente não envolveria manter princípios metafísicos alheios à experiência, mas percorrer o caminho inverso: “uma vez que a ciência tenha maturado, é possível engajar-se na conjectura sobre o que é absoluto, ou sobre a totalidade da realidade, que é compatível com o dado” (HEIDELBERGER, 2004, p. 34). Sob interlocutores ou opositores diferentes como Herbart, Christian Herman Weisse, Immanuel Fichte e Lotze, Fechner “rejeita” os vieses mais especulativos em favor dos métodos das ciências naturais (HEIDELBERGER, 2004, p. 41), sem, entretanto, descartar tais dados

para tentar alcançar a “totalidade da realidade”. Conforme comenta Frederick Beisert (2020, s/p), “sua metafísica deveria vir *depois*, não prioritariamente ou antes da física (...) A fundação para sua metafísica deveria ser nada menos do que a totalidade da ciência natural”. Mesmo questões como as do *Pequeno livro da Vida após a Morte* (*Das Büchlein vom Leben nach dem Tode*, de 1836) mereceriam, assim, tratamento naturalista⁸.

É sob esse tom que Fechner também relê a *Naturphilosophie* de Schelling e Oken, formulando sua própria “visão de identidade” e, com ela, o que chama de “visão diurna” e o princípio do paralelismo psicofísico (e, na extensão, a tese do “panpsiquismo”). Conforme Heidelberger (2004, p. 56) comenta sobre o *Zend Avesta* (de 1851),

A teoria de Fechner sobre o corpo e a mente é uma continuação empírica e fenomenalista do Espinozismo de Oken e Schelling, e assim uma “visão de identidade”, como Fechner a chama. Ela mais tarde veio a ser chamada de “teoria da dupla perspectiva”, “paralelismo psicofísico” ou “teoria do duplo aspecto”.

No *Zend Avesta – ou sobre as Coisas do Céu e do mais-além* (*Zend-Avesta, oder Über die Dinge des Himmels und des Jenseits*), Fechner utiliza suas inspirações pregressas para “provar” sob sua filosofia da identidade que não apenas as

8 “Se há vida após a morte, diz Fechner, então providenciem uma explicação naturalista para isso” (HEIDELBERGER, 2004, p. 47). Heidelberger aproxima o argumento “naturalista” de Fechner sobre a vida após a morte ao das inteligências artificiais do século XX: para Fechner, a mente seria uma continuidade de efeitos funcionais de um sistema físico do mesmo modo como, no século XX, a mente chegou a ser pensada como *software* abrigável por diferentes suportes. Nada, portanto, que vai para outro plano, mas sim algo semelhante aos episódios de *Black Mirror*, nos quais a atividade mental emergente num corpo poderia ser transpassada para outros meios físicos.

plantas (tema de *Nanna*, de 1848), mas o *Kosmos* inteiro possui “alma”. Mas – ainda conforme Heidelberger – essa tese esbarrou com ao menos dois entraves que levaram o livro ao insucesso: a argumentação do livro seria opaca e pouco sistemática – diversa então da atitude mais cientificista mencionada acima –, e a tese sobre a “alma do mundo” ocorre num contexto plenamente materialista, especialmente representado pelos avanços da Fisiologia naturalista e figuras como Helmholtz. Qualquer que seja o motivo, Fechner (Cf. 1861/2015, p. 15) chega a dizer que enxerga seus livros como insistências sucessivas de fazer com que uma pessoa querida desperte, supere a dormência (alusão à “visão noturna”) e salte da cama, o que significa dizer que o aludido insucesso de *Zend Avesta* conduziria a novas insistências. Os *Elementos de Psicofísica* (*Elemente der Psychophysik*, de 1860) seriam, então, mais uma insistência dentre outras: o livro tornaria possível recolocar sob novos subsídios cientificistas e outro viés – o do cálculo e da experimentação – as teses sobre a “visão de identidade”, o “paralelismo psicofísico”, a teoria da “dupla perspectiva” e a “visão diurna”.

O papel efetivo da Psicofísica em Fechner faz entrever, com isso, mais camadas do que os ataques retrospectivos a ele fariam supor: 1) a Psicofísica segue uma agenda experimental e quantitativa, correspondente à mesma agenda matematizante *gradativamente* conquistada na Física da época⁹ e visada pela fisiologia sensorial corrente; mas 2) ela também se articula com sua releitura da *Naturphilosophie*, mantendo os princípios da filosofia da identidade, da “visão diurna”, do paralelismo psicofísico e da *Anima Mundi*. A ambiguidade entrevista acima, entre o historiador-epistemólogo da ciência (que

9 Inclusive sob a influência dele mesmo, Fechner.

reserva um lugar autônomo à Psicofísica na obra de Fechner) e o psicofísico (que descarta a “visão diurna” acusando-a de “metafísica”) torna-se possível precisamente aqui: os *Elementos* ao mesmo tempo contornam a desconfiança materialista da época utilizando sua mesma agenda metodológica, mas deixam transparecer os projetos maiores de Fechner sobre a questão da Identidade, do paralelismo e da Alma do Mundo. Esse tom – conforme indicou Heidelberger (2004, p. 59-60) – é alusivo, mas indubitável, especialmente no volume II. Lá (fim do Prefácio à parte II e cap. 45) Fechner alude ao “ponto de conexão da Psicofísica com a *Naturphilosophie* e a Religião”: trabalhando a questão da unidade e (des)continuidade dos estados conscientes, ele compara variações de experiências individuais (ex.: indivíduos que perderam partes espaciais do cérebro, o problema da (des)continuidade temporal entre estados conscientes) com possíveis generalizações supra-individuais (como estados de consciência perdurando após a vida do corpo ou reuníveis numa “alma” superior), mas reporta isso tudo aos livros anteriores e a outros que virão: “Esses vieses podem ser encontrados em detalhe no meu trabalho *Zend Avesta* (...) e mais brevemente no novo *Über die Seelenfrage*”¹⁰, ou

Caso se queira, pode-se considerar como complemento ao presente trabalho o pequeno escrito popular “*Über die Seelenfrage*” que será publicado em breve, em parte sumarizando, e em parte expandindo, o que o escrito do cap. 45 faz alusão apenas no fim. Perspectivas que abrem uma versão mais geral da Psicofísica ao domínio da Religião e

10 “Ausführlich findet man diese Ansichten in meiner Schrift ‘*Zend-Avesta oder die Dinge des Himmels und des Jenseits vom Standpunkte der Naturbetrachtung*’. 3 Teille. 1851, und kürzer in der neuen: “*Über die Seelenfrage*” 1860, dargestellt” (FECHNER, 1860/1889, cap. 45, s/p).

da *Naturphilosophie* recebem tratamento¹¹.

Os *Elementos* dão lugar às pretensões filosóficas maiores de Fechner do mesmo modo como o próprio livro dessas pretensões filosóficas retorna à referência aos *Elementos*:

Talvez seja possível que no futuro se possa lograr uma abordagem exata da questão da alma a partir de uma teoria cujos elementos exponho em outro escrito [os *Elementos de Psicofísica*]. Essa teoria investiga as relações baseadas na experiência, portanto leis, entre a própria alma e o mundo corpóreo, persegue-as desde o exterior até o interior, e tenta fixá-las em expressões matemáticas (...) A teoria deste escrito começa onde deve terminar, no futuro, a teoria que recém começou naquele [nos *Elementos*] (FECHNER, 1861/2015, p. 38).

Que a Psicofísica não seja apenas um “subproduto” do pensamento de Fechner (como escreveu Boring), e que sua Filosofia seja algo mais do que um “delírio metafísico” (Cf. HEARNshaw, 1987, cap. 9) ou um capricho filosofante ultrapassado pela matematização¹², as passagens acima o mostram, mostrando também a ambiguidade que tornou possível (ao menos em parte) narrativas tão contraditórias sobre Fechner. Mas, uma vez que a Psicofísica se abre *de fato* às formulações filosóficas de Fechner, tais como a visão de identidade, o paralelismo psicofísico ou a *Anima Mundi* entrevistados em sua releitura da *Naturphilosophie*, como essas formulações se estabelecem?

11 “Will man, so kann man als eine Ergänzung dieser Schrift eine demnächst erscheinende, den Inhalt einiger früheren Schriften teils resümierende, teils erweiternde, kleine populär gehaltene Schrift “Über die Seelenfrage” betrachten, welche die im 45. Kapitel vorliegender Schrift zum Schlusse nur kurz angedeuteten Aussichten, die sich von einer allgemeinsten Fassung der Psychophysik aus ins Gebiet der Religion und Naturphilosophie eröffnen, behandelt” (FECHNER, 1860/1889, Prefácio, s/p).

12 Ou ainda um conflito “entre os dois lados de sua personalidade” [de Fechner] (SCHULTZ & SCHULTZ, 1998, p. 67. Cf. também MIOTTO, 2018a; 2018b).

4 As formulações de Fechner

Em *Sobre a Questão da Alma* tem-se, como diz Heidelberger (2004, p. 60) um esforço para ultrapassar as imperfeições de *Zend Avesta* e, como declara Paulsen (*apud* FECHNER, 1861/2015, p. 8), o livro sintetiza os escritos anteriores e prepara os seguintes. Ali Fechner repõe seus “novos” fundamentos para a questão da alma, mas de saída sem reconhecer como válidas as inúmeras querelas filosóficas. Escreve sobre essas querelas: que uns filósofos “empurrem contra o outro sua pedra”, e que se empurrem até mesmo as pedras da “identidade entre ser e pensar” e das “relações e níveis através dos quais o absoluto penetra na realidade” (alusão a Schelling). Contra isso deve-se adotar, mais uma vez, “pontos de vista firmes e embasados na experiência” (1861/2015, p. 23-4), qualquer conclusão não pode prescindir de algo que se mostre “no próprio mundo das aparências/manifestações [*Erscheinungswelt* – adotaremos *Erscheinung* como aparência/manifestação]” (1861/2015, p. 28). Sob esse esquema, o ponto de chegada não parece nada modesto: formular um conceito fundamental de “Deus” que seja ao mesmo tempo “o universo ou o espírito do universo”, do mesmo modo como a palavra “homem” é princípio de “toda união unitária entre o corpo e o espírito” (1861/2015, p. 217). Eis o tom de Fechner (1861/2015, p. 156):

(...) o fato de que o ser humano tenha alma deve ser (...) o começo e a base para o fato de que a Terra tenha alma. Assim, o fato de que tenhamos alma é o ponto-chave do qual finalmente depende tudo.

Como se vê, o caminho é longo. Como chegar do que é “aparente” ou

“manifesto” para nós ao próprio Mundo como “união unitária entre corpo e espírito”? Fechner começa suas definições no plano mesmo das “aparências/manifestações”:

Por alma [*Seele*] entendo a essência unitária que não se manifesta a ninguém mais que a si mesma, em nós ou em onde quer que se apresente, clara para si mesma, obscura para qualquer objeto externo, unindo sensações sensoriais através das quais a consciência constrói relações cada vez mais altas na medida em que ascende os graus da alma.

Por corpo da alma [*Körper der Seele*] entendo, pelo contrário, o sistema material, como chamam os físicos e fisiologistas, apenas compreensível através da manifestação externa. Assinalo a alma com um dedo apontado para dentro e o corpo com um dedo para fora; a alma com o dedo da alma, o corpo com o dedo do corpo.

Por corpo vivo [*Leib*] entendo um corpo que se vincula de certo modo com uma alma, como nosso corpo com nossa alma. Por natureza ou mundo corporal [*Natur oder Körperwelt*], ou também mundo [*Welt*] por autonomasia, entendo todo o sistema do corpóreo, com todos os seus movimentos, circunstâncias, determinações, e que só se pode compreender em sua manifestação externa (FECHNER, 1861/2015, p. 28-9).

Essas definições partem das “aparências/manifestações” mesmas – não há dedução prévia –, mas já impõem divisões, inclusive tributárias da releitura de Fechner sobre a *Naturphilosophie* (embora negasse mais acima os pressupostos filosofantes). Nesse esquema, a alma é *Selbsterscheinung*, é a “essência unitária”, princípio interno que aparece ou se manifesta apenas para si próprio (eventos psíquicos são eventos privados, acessíveis apenas em primeira pessoa, não compartilháveis), é “clara” para si e suas relações ocorrem apenas “internamente” e em plano animado (“a alma com o dedo da alma”); ela

tem uma “luminosidade interna” e é algo que “se pode compreender na auto-manifestação e está conectado de modo similar numa unidade” (1861/2015, p. 29); quanto aos termos utilizados, *Seele* (alma) corresponde sem distinção a *Geist*, espírito¹³. E em relação à esfera *corporal*, esta é outro tipo de aparência/manifestação, externa, em terceira pessoa (não sob “auto-manifestação”) ou pública (portanto, compartilhável), isto é, capaz apenas de apreender relações corporais como externas entre si (portanto, sob aparelhos experimentais e matematização) e diante da qual as auto-manifestações animadas de outrem são obscuras (aponta-se “ao corpo” apenas “com o dedo do corpo”); tanto o corpo em sentido físico (*Körper*) quanto o corpo vivo em sentido fisiológico (*Leib*) são, por sua vez, “um sistema que só se pode compreender através da manifestação externa” (1861/2015, p. 34). O conceito de *Natureza*, assim, reúne o sistema das aparências externas, compartilháveis, físicas e fisiológicas, não dizendo respeito à alma (sistema das aparências em primeira pessoa, internas, privadas/não compartilháveis).

Tais divisões repercutem no próprio sistema psicofísico de Fechner, pois nos *Elementos* ele o dividiu em Psicofísica “externa” e “interna”. Sendo a psicofísica interna definida como “o estudo das relações da alma com o corpo ao qual ela é *diretamente* ligada” e a externa “o estudo das relações da alma com o mundo físico” (NICOLAS, 2002, p. 257, grifo meu), ambos os estudos (o do “corpo ligado à alma” e ao “mundo físico”) pertencem ao sistema da Natureza

13 “O espírito, a alma, significam igualmente uma essência que só se pode compreender através da automanifestação, uma essência unitária que só se pode caracterizar através de fenômenos e determinações da automanifestação” (FECHNER, 1861/2015, p. 33-4).

correspondendo, respectivamente, às noções de *Leib* e *Körper*. Isso significa dizer, no limite, que sob o ponto de vista das ciências naturais até o momento só poderia haver lei física, mas há limitações quando se avança a uma psicofísica (quanto mais a uma psicologia):

A prova exata se baseia na experiência e na matemática; mas apenas é possível a experiência exata sobre a própria alma, e falta à matemática princípios que deem conta de outra alma (FECHNER, 1861/2015, p. 37).

Ou ainda “seu círculo [da alma] não pode ser delimitado de modo tão preciso como requerem as ciências exatas e a conclusão posterior não pode ser provada através da experiência direta como exigem também essas ciências” (1861/2015, p. 79). É possível fazer experimentos naturalistas compartilháveis usando quaisquer entes externos ou cérebros e corpos vivos, mas no que diz respeito à *psyché* dos outros, a prova experimental depara-se com questões de “fé”, “inferência” ou “analogia”. Se Fechner quer alcançar não apenas as outras almas, mas também as das plantas e do próprio Mundo, isso repõe dificuldades clássicas que devem ser contornadas (ou ao menos enfraquecidas), e também a necessidade de novos critérios (veremos¹⁴).

Nas distinções acima também já se entrevê as aludidas noções de paralelismo psicofísico e da teoria do “duplo aspecto” ou “dupla perspectiva”. Em primeiro lugar, porque as aparências/manifestações mentais seriam inacessíveis aos pontos de vista externos, pois eventos mentais e materiais

14 “No caso dos seres humanos, tampouco temos mais do que um para tirar nossas conclusões a cerca de que todos os outros [humanos] e os animais possuem alma, só temos o caso de que o próprio corpo tem alma” (FECHNER, 1861/2015, p. 156).

correm em paralelo. No desenvolvimento de uma pessoa, por exemplo,

quanto mais rápida é a mudança do corpo, mais viva está a alma; com a mudança do corpo o ser humano sobe paulatinamente de um grau de vida a outro, o corpo se estende, desenvolve-se, e com o corpo, também o espírito” (FECHNER, 1861/2015, p. 129).

Ou ainda, o paralelismo psicofísico constitui-se como princípio do próprio universo:

Deus é o universo ou o espírito do universo, conforme se queira entender (...). À construção corporal gradativa do mundo corresponde uma construção gradativa espiritual, refletida e portada pela corporal (1861/2015, p. 217).

Se é possível dizer que a mente interage com o cérebro ou que atividades mentais ocorrem concomitantes com atividades cerebrais, é impossível, por ex., enxergar nossa própria mente como enxergamos nosso cérebro, sob um ponto de vista exterior e em terceira pessoa; e igualmente, a partir do ponto de vista “externalista” que apreende o cérebro não chegaríamos jamais nas dinâmicas psíquicas, mas apenas em questões fisiológicas e materiais. Em segundo lugar, conforme visto, o “dedo da alma” aponta apenas aspectos psíquicos e o “dedo do corpo” apenas coisas corporais; se a mente “interage” com o corpo, eventos mentais seguem paralelamente a eventos materiais e seria então virtualmente possível postular que eventos materiais tem correlatos mentais (no caso de Fechner, *sempre*), embora não há propriamente relação causal entre um e outro (por isso a relação expressa na fórmula psicofísica de Fechner é também funcional). Sob a fórmula de Fechner, “a alma não está unida a um ponto do mundo corporal, mas é o princípio consciente e o laço de um círculo de

atividades corporais” (1861/2015, p. 129), ela “segue cada giro das atividades unidas por ela ou, inversamente, aquelas [atividades corporais] seguem cada giro da alma; a rigor, nenhuma segue a outra, mas uma vai com a outra” (1861/2015, p. 129), ou ainda,

Consideremos as imagens em nossos olhos. O corpo oferece os materiais, os sucos, as forças; a alma entrega a sensação. A imagem se vai, os materiais, sucos e forças se dispersam novamente no corpo vivo a partir do qual foram reunidos (FECHNER, 1861/2015, p. 130).

Essas passagens, como se vê, são bem próximas de outras formulações menos desconhecidas, como, por exemplo, nos *Elementos de Psicofísica*:

O mundo material, corporal, carnal, e os estados psíquicos e mentais condicionados por ele, são dois modos pelos quais o mesmo ser mostra a si mesmo: um externo para outros seres, e outro interno para si próprio; ambos são diferentes, porque um ente produz uma impressão diferente dependendo do ângulo de observação (FECHNER *apud* HEIDELBERGER, 1994, p. 223).

O que significa, assim, o “duplo aspecto” ou “dupla perspectiva”? Que entre corpo natural e alma a diferença não é de substância ou de grau, mas sim de “ângulo de observação”, perspectiva, ponto de vista ou modo de aparecimento. Haveria – na esteira da *Naturphilosophie* – apenas *um* princípio fundamental, exprimível como alma sob um ponto de vista interno e como corpo sob um ponto de vista externo. Reside aqui o difundido tema de que, em Fechner, corpo e alma seriam como as faces côncava e convexa de uma mesma esfera (a mesma substância, mas apreensível sob dois pontos de vista). Corpo e mente, mais uma vez, referem-se a dois pontos de vista sobre uma mesma

realidade: vejo a mim mesmo como mente (automanifestação privada, interna) e como objeto natural (manifestação pública, externa), mas sou capaz de ver outra pessoa (possuidora de uma auto-manifestação interna) apenas como objeto externo¹⁵. Conforme comenta Frederick Beiser (2020, s/p), “o mundo não consiste nas aparências de uma coisa em si, mas em nada mais do que aparências. Matéria é apenas o que aparece, ou o que poderia aparecer sob certas circunstâncias” (neste caso da matéria, aparência/manifestação externa).

Isso desloca também em alguns termos (veremos num trabalho futuro) o que Fechner aprendeu com a *Naturphilosophie*. Veremos adiante como a releitura da *Naturphilosophie* se imprime também na fundação do panpsiquismo. Mas nos breves exemplos acima, entrevê-se por ex. que, em Schelling, o fundamento da Natureza é um princípio absolutamente ativo que,

buscando afirmar-se infinitamente, toma a forma do animal e da planta e atém-se com força irresistível a transformar (...) a terra, a água e o ar em seres vivos, imagens de sua vida universal (SCHELLING, 1806/1946, p. 118).

Há um *continuum* entre a produtividade absoluta fundante e as produções finitas fundadas refletindo-se nas gradações que seguem da matéria inanimada à animada, passando pelas plantas, animais e o intelecto humano.

15 Utilizamos as palavras “privado” e “público” que se assemelham aqui às descrições do monismo de B. F. Skinner. Para ele, eventos privados e públicos são eventos naturais, pertencentes a uma mesma esfera de ser, porém apreensíveis em primeira ou em terceira pessoa. Em Fechner, conforme visto, há de fato um mesmo princípio para manifestações privadas ou públicas, mas, diferente do que formulará Skinner, a “natureza” refere-se apenas aos eventos públicos. A justificativa, como se vê, é o paralelismo. Em Skinner, os eventos privados tem as mesmas regras dos públicos (são igualmente “comportamentos” situáveis na natureza). Em Fechner, é preciso encontrar funções (como a Lei de Fechner) que correlacionem os dois modos de manifestação que seguem em paralelo.

Mas Fechner desloca esse tom. Sob sua releitura, corpo e *psyché* seguem também em paralelo, mas de forma que, por exemplo, as plantas não seriam apenas uma espécie de animal dormente ou vegetativo, um grau inferior de um mesmo curso evolutivo do animal (ou mesmo oposição entre “vitalidade maior ou menor”, FECHNER, 1861/2015, p. 86), mas outra série correndo em paralelo (como curvas opostas num gráfico, correndo com sinais opostos, 1861/2015, p. 85):

Ao invés de considerar que a vida da planta e do animal se complementam como a vida embrionária e a vida depois do nascimento, a vida do sonho e a vida desperta, (...) que uma apareça como o grau prévio da outra ou como um estado de intercâmbio com a outra na mesma criatura, o qual não é o caso, deve-se considerar que a planta e o animal transcorrem em ambos os estados de modo paralelo, enquanto se complementam no modo de sua vida desperta (FECHNER, 1861/2015, p. 78).

Fechner, de fato, estabelece gradações entre formas de vida “superiores” (ex. humanas e animais) e “inferiores” (ex. das plantas), mas emprega uma série de argumentos fisiológicos e comparativos para dizer que, por exemplo, os embriões e os estados de sono *só podem existir em seres que nascem e despertam* (e vice-versa), de forma que a planta não poderia ser encarada apenas como entidade “vegetativa” no sentido de um animal destituído de sensibilidade (sem “despertar” de algum modo), ou como “animada” apenas por ser vegetativa (em sentido aristotélico, sem sensibilidade). Como o animal, a planta também teria funções despertadas ou “diurnas”, e a diferença entre animal e planta em relação à quantidade ou intensidade de alma seria como a existente entre um triângulo agudo e um triângulo de ampla base, ambas as figuras com

a mesma “área” (sem que uma “deva” intensidade de alma à outra), embora investida de formas diversas (Cf. FECHNER, 1861/2015, p. 102). Com isso, a planta não seria apenas uma espécie de antessala não-consciente do animal consciente, mas conforme mencionado, seguiria uma evolução paralela (ambos, plantas e animais, teriam seus momentos de adormecimento e despertar) que não configuraria *déficit* ou acréscimo de alma, mas *outro* desenvolvimento:

Mas nem todo o reino animal surgiu desde o começo a partir do reino vegetal, pois ambos surgiram da mesma data da história da criação e em curso paralelo da evolução desde as formas mais simples de organização até os graus cada vez mais altos, nem hoje em dia animais surgem das plantas, mas, partindo de um estado análogo, ambos seguem um curso paralelo da evolução atravessando graus de organização cada vez mais altos (FECHNER, 1861/2015, p. 111; Cf. também p. 113).

Disso tudo, e considerando as divisões estabelecidas acima, como seria possível atestar a existência de uma outra alma, e mais ainda a das plantas ou das coisas “inanimadas”, como pedras e planetas? Supostamente os outros humanos devem ter uma alma (por ex.: eu, que tenho alma, nasci de genitores que presumivelmente também possuem uma, FECHNER, 1861/2015, p. 38¹⁶), e conforme visto, Fechner pretende estender o argumento às plantas, planetas e ao próprio universo (se eu, que tenho alma, presumivelmente provenho de outro ser detentor de alguma, de onde veio a alma desse outro ser?). Considerando que a alma por definição é automanifestação sob ponto de vista interno e que não há apreensão disponível da alma de outrem em termos das

16 “Na vida cotidiana começo pelo facto de que meus próximos possuem vidas psíquicas íntimas e não são robôs, embora tudo o que percebo neles são suas mudanças físicas” (HEIDELBERGER, 1994, p. 230).

ciências naturais, é preciso então estabelecer critérios externos que denotem auto-manifestação interior. Nas palavras de Fechner: “Dado que não podemos experimentar o ser-aí [*Dasein*] da alma em outro lado que o de nós mesmos, devemos considerar sempre o visível como signo, espelho, símbolo do invisível” (1861/2015, p. 113). Com isso a tarefa é dupla: 1) deve-se mostrar a falta de sentido ou o (suposto) fraco teor dos argumentos clássicos contra a alma das plantas e outras entidades e 2) deve-se perseguir aqueles critérios externos que denotem atividade psíquica e, se for impossível oferecer provas para eles (em termos de ciência natural), ao menos deve-se colocar teses mais fortes do que as velhas objeções¹⁷.

Tarefa negativa: demonstrar como os argumentos contra a alma de outras entidades, como as plantas, são destituídos de sentido, ou tem menos sentido do que as teses de Fechner. Ele ataca ao menos duas objeções: a primeira, de que as plantas não teriam processos psíquicos porque não possuiriam sistema nervoso; a segunda objeção dizia que, ao contrário dos animais, as plantas não seriam propriamente seres fechados em si mesmos, não constituiriam, como nos animais, certo crescimento determinado ou princípio de unidade. Em relação à primeira objeção (formulada por Julius Schaller), Fechner emprega um argumento que, segundo Heidelberger (2004), é recorrente em toda sua obra: as diferentes funções ou capacidades de um organismo não se reduzem a um suporte material, do mesmo modo que uma melodia não se reduz a um suporte

17 “O que deve ser realmente provado se quero provar o Ser-aí [*Dasein*] da alma de uma planta [*Pfanzenseele*]? Antes de tudo, nada deve ser provado a não ser o que deve ser mais provável que o contrário” (FECHNER, 1861/2015, p. 67), embora “por certo, todas as objeções tem poucas raízes e caem quando as cortamos” (1861/2015, p. 156).

físico do instrumento musical. Se “os violinos necessitam de cordas para tocar”, isso não quer dizer que “as flautas necessitarão também de cordas para tocar” (FECHNER, 1861/2015, p. 49), do mesmo modo que a função locomotória não se resume à necessidade de pernas para minhocas ou peixes ou a respiratória não requer pulmões para peixes ou árvores. Em extensão, funções psíquicas e interiores como as da sensibilidade *dispensariam nervos* do mesmo modo como algumas “plantas animais” (isto é, animais cnidários e poríferos, os quais Fechner reconhece como animais “intermediários” – Cf. 1861/2015, p. 108 – e cita pólipos, infusórios e hidras) não os possuem, mas mesmo sem nervos, são capazes de eleger e diferenciar alimentos (às vezes com voracidade), bem como de responder diferentemente a seres de mesma espécie e a estímulos luminosos, isto é, possuem sensação¹⁸. Além disso, se nos animais funções como a respiração, o metabolismo e a alimentação estão necessariamente ligados a um sistema nervoso e processos sensíveis, as plantas realizam as mesmas funções sem o sistema nervoso, de onde seria difícil descartar do “conjunto orgânico” ou “jogo da alma” das plantas algum outro tipo de função correlata à que os nervos possuem, função sensível e, portanto, de alma. Prezando-se o princípio de que “a natureza ama variar os meios para os mesmos fins” (1861/2015, p. 58-9), não haveria sentido em reduzir as funções psíquicas (começando pela sensibilidade) ao sistema nervoso e excluí-las das plantas. Além disso, se há sensibilidade sem sistema nervoso (nos cnidários e poríferos), por que não

18 “Que temos aqui, apesar de tudo o que é distinto no pólipo, senão a essência de uma sensibilidade bem conformada, ainda que talvez não passe disso? Todo seu jogo da alma gira em torno da satisfação dessa sensibilidade pelo caminho mais curto possível” (FECHNER, 1861/2015, p. 54).

poderia haver nas plantas?¹⁹.

Tarefa positiva: estabelecer, então, critérios ou provas que denotem atividade psíquica nos outros seres (ou tornem a tese de Fechner mais forte do que as hipóteses pregressas), sejam eles animais, plantas, planetas etc. Novamente: a tarefa de seguir da experiência humana a Deus como Alma do Mundo não é nada modesta e Fechner já aludiu que escrevia sob tentativas de “despertar” o leitor. Em *Sobre a questão da Alma*, ele elabora um argumento derivado em cinco critérios (primeiro ele deriva 6, depois unifica dois deles, resultando em 5) para atestar positivamente que as plantas, e depois os planetas, possuem alma. Esses cinco critérios, segundo ele, são como os cinco dedos da mão, reunidos então por um princípio mais básico, o princípio mesmo do Panpsiquismo ou da *Anima Mundi*. A tarefa positiva é, então, dupla: *a*) estabelecer critérios da experiência objetiva, exterior, que permitam detectar experiência interna (são os 5 – ou 6 – argumentos aplicados à alma das plantas e do mundo), e *b*) estabelecer critérios da experiência humana, finita, que permitam antever objetos tão supremos quanto os da fé (como o espírito de Deus enquanto espírito do próprio Mundo ou a vida depois da morte). Num golpe: tem-se o problema de como intuir outras almas ou manifestações internas a partir de critérios externos (o argumento dos “5 dedos”), amparado no problema da relação entre finitude e infinito, isto é, sobre como o

19 Quanto à segunda objeção (que recebe menor ênfase e não daremos atenção aqui), Fechner responde: uma planta tem processos vitais tão fechados em si mesmos quanto qualquer animal, variando apenas em “diferenças relativas” (FECHNER, 1861/2015, p. 64) tais como de crescimento, relação com a terra e ambiente e capacidade de obter nutrientes. A segunda objeção parece, assim, circunscrita pela primeira: as plantas constituiriam “jogos de alma” que não deveriam nada aos outros animais.

pensamento finito sobre a alma permitiria ou não acessar uma alma superior e critérios supremos (a “mão” que porta os “dedos”).

Sobre a primeira tarefa positiva, o argumento sobre a irredutibilidade da mente aos nervos pode ajudar a conduzir aos demais. Entidades detentoras de um ponto de vista interno ou *psyché* – incluindo aí interações e reações ao ambiente, como as descritas acima nas “plantas animais” – não necessitam de sistemas nervosos, do mesmo modo como, conforme acima, o caráter funcional de uma melodia independe se ela sai de um instrumento de sopro ou de corda (músicos como Hermeto Paschoal seriam o perfeito exemplo fechneriano), ou ainda, a respiração independe de pulmões (peixes e plantas não os requerem etc.) ou a função locomotora independe de pés. Considerando isso tudo, por que, por exemplo – e “já que em realidade sabemos tão pouco a respeito” –, não admitiríamos aspectos materiais *não* nervosos para funções psíquicas, do mesmo modo como os físicos do século XIX admitiam que é “a mesma vibração do éter a que conecta os sóis” (FECHNER, 1861/2015, p. 167)? Deduções para fenômenos físicos como o do éter não teriam – mantida a postura e rigor empíricos já mencionados acima – maior nobreza do que a atribuição de um ponto de vista interno em entidades não-humanas (e Fechner também adota a hipótese do éter preenchendo os interstícios do cosmos, Cf. 1861/2015, p. 219²⁰). O ponto essencial, conforme sintetiza Heidelberger (1994, p. 230), é que “um sistema pode ter um lado psíquico mesmo se ele é completamente diferente de

20 “(...) apenas é necessário que as deduções se apoiem sempre nos fatos, assim como as deduções dos astrônomos são corretas independentemente de onde se busque a essência da matéria” (FECHNER, 1861/2015, p. 135).

um homem em matéria ou estrutura. O que se requer é apenas que deva ter similaridade de função”. Ou, nas palavras de Fechner (1861/2015, p. 167), revestir ou não um sistema nervoso para a alma é como vestir ou não certas roupas – que podem ser outras – para o mesmo tipo de função. Em suma: haveria critérios *funcionais* externos, não redutíveis a certas *estruturas* materiais (como os nervos para a mente ou os pés para a locomoção), que seriam suficientes para denotar automanifestação interna. Como, então, é possível delimitar essa experiência interna ou função psíquica? Heidelberger (1994, p. 231) sintetiza as inúmeras retomadas de Fechner dizendo que um ente possui alma se:

- se ele forma um todo unitário, relativamente fechado ao ambiente ao redor;
- se ele pode ser distinto de outros sistemas de outro tipo não apenas em termos de lugar e tempo, isto é, se ele possui individualidade;
- se ele é capaz de provocar uma variedade ilimitada de efeitos os quais em parte é impossível de serem previstos;
- se partes simples do sistema se apresentam para preservar sua integridade de forma mais ou menos forte.

Essa síntese resume o principal dos argumentos, o do “dedo principal”, que “atua por si mesmo com mais força” (FECHNER, 1861/2015, p. 114), chamado por Fechner de argumento da “*analogia ou similitude*” (num golpe: entidades com critérios semelhantes aos da citação acima, deduzidos dos aspectos mais gerais de nossa própria função animada, também são animadas, Cf. 1861/2015, p. 69-83, 112-3 e 178-81). Um ente detendo em qualquer grau uma totalidade unitária, auto-organizada (fechada relativamente ao ambiente

externo), individualizada (portanto contraposta a outros entes que lhe são objetos), carregando algum índice de indeterminismo e finalidades próprias, possui os sintomas necessários para denotar algum tipo de relação “interna”, automanifestação ou “alma”, embora irreduzível aos aparatos humanos. Ou, num golpe: qualquer ente unitário com algum coeficiente de estabilização interna é *animado*, por funcionar orientado a fins e sob certo grau de *autofeedback*. Ampliando o telescópio ou o microscópio, esses critérios seriam entrevistados em plantas, animais, homens, planetas ou no próprio universo.

Mas, conforme dito, são cinco “dedos” de uma só mão, sem deixar de articular os outros argumentos que são:

Complementação: se as funções psíquicas independem da estrutura, elas podem se mostrar por traços opostos, mas complementares em diferentes aspectos do Ser, como uma mesma função matemática pode ser representada diferentemente num gráfico de maneira positiva ou negativa, indicando curvas simétricas, mas opostas. Se, por exemplo (Cf. FECHNER, 1861/2015, p. 84-94), o desenvolvimento do animal ocorre “para dentro” (organizando-se para proteger cada vez mais os órgãos internos protegidos pela pele), o da planta ocorre “para fora” (testemunhado pelas plantas que podem ter partes mais antigas ocas mas espalhar-se em direção ao sol e ao mundo); se a evolução do animal é intensiva (“os estados anteriores são superados pelos posteriores”, como no caso das lagartas transformando-se em borboletas, FECHNER, 1861/2015, p. 74), a das plantas é extensiva (“crescimento externo que mantém estados de desenvolvimento anteriores”, FECHNER, 1861/2015, p. 85), bastando

observar que, quando não encontra luz ou nutrientes, parte da planta seca, mas outras partes se desenvolvem em outra direção (o animal não tem partes ocas ou secas, mas reestruturações internas). E há também “complementação” em termos de escala: se todos os elementos da natureza possuem seres capazes de viver neles, então o éter, exceção entre esses elementos, deve ter também um tipo de ser capaz de nele viver (seriam os astros, “totalmente preparados para viver nele”, FECHNER, 1861/2015, p. 181²¹).

Gradação: se as funções psíquicas independem de estrutura, elas podem mostrar-se em gradações nos diferentes aspectos do Ser. Tome-se a gradação entre homens, animais e plantas: partindo do homem (único dado à disposição), há autoconsciência, entendimento, abstrações, ideias, “pensamento do infinito”; quanto ao animal, “podemos deduzir a partir de suas aparências/manifestações” (FECHNER, 1861/2015, p. 95) que possui associações, recordações e ideias objetivas sobre o mundo exterior. Ora, a vida racional, criativa e ligada ao infinito põe-se acima da vida animal, de hábitos associativos e vinculada ao mundo objetivo; mas *por gradação*, a vida animal também se põe acima de uma vida “sem recordações, sem pressentimento do futuro, reconhecimento do espaço, ideias objetivas e associações”, ela supera uma vida “absorvida por completo em um fluxo e mudança de sensações sensoriais” (1861/2015, p. 95). Que outro ser teria essa vida? Será que teríamos uma espécie de descontinuidade no Ser, passando dos objetos inorgânicos aos animais,

21 Fechner não dá maior atenção a este argumento e o reporta ao *Zend Avesta*. Em nosso contexto, esse argumento terá mais sentido a partir do segundo ponto, o das relações entre finitude e infinito.

reconhecedores do mundo objetivo e detentores de uma história associativa, sem passar por esse outro tipo de vida intermediário? A resposta de Fechner é *não*, e a planta é que ocuparia esse lugar mais básico de ser absolutamente sensível, “absorvida na pura sensibilidade” (estado de absorção na pura sensibilidade também possível no homem, embora em curto período, Cf. FECHNER, 1861/2015, p. 96, ou presente nos bebês, sempre abertos ao imediato e mais adequados para comparar com as plantas do que os embriões, Cf. 1861/2015, p. 97). Segundo Fechner (1861/2015, p. 95),

(...) a diferença entre a planta e o animal apenas será que na planta o sensorial se conecta de modo imediato com a unidade da alma, enquanto no animal o sensorial se conecta com a unidade da alma através de combinações superiores.

A planta é absolutamente e imediatamente sensível (presumivelmente a planta viveria inteiramente aberta ao presente, por ex. verdejando e crescendo sob a luz, secando sob a sombra), enquanto nos seres superiores o círculo de funções que denotam uma alma envolve outras mediações (os hábitos animais, por ex., articulariam antecipações temporais no ambiente para buscar comida ou fugir do predador).

Mas se a planta é sensível, como ela o é? O argumento é ainda o da analogia de função para além da estrutura: plantas são animadas sem sistema nervoso – o que significa dizer que não são apenas “vegetativas” no sentido de só mantidas em estado dormente ou embrionário –, pois também sentem, embora sem a mesma roupagem física do animal²². Conforme dito acima, não

²² “Prescindindo que todo o vegetativo conflui no animal para elaborar e conservar o organismo como portador de uma alma sensível, os órgãos vegetativos mais importantes

há estado embrionário que não implique necessariamente um nascimento ao mundo externo, ou sono que não implique a vigília. Nesse sentido, do mesmo modo que os animais “despertam” do embrião e do sono, para Fechner ocorre o mesmo com as plantas, embora – conforme visto acima – de forma extensiva: elas despertam “de uma vez e para sempre no romper da vagem e no brotar da terra, [e] uma segunda vez ao abrir seus botões de maneira reiterada”, o que significa dizer que, se os animais abrem seus olhos “intensivos” no ciclo sono-vigília, “na planta são olhos sempre novos, sensíveis ao estímulo da luz” (FECHNER, 1861/2015, p. 74²³), ou ainda “a planta tem, no lugar dos pequenos olhos do animal, amplas superfícies que recebem o estímulo da luz, pondo-se verdes com a luz e dirigindo-se à luz” (1861/2015, p. 101), isto é, a planta espalharia diversos “olhos” com suas folhas e flores, desenvolvendo-se também extensivamente em direção a fontes de luz ou nutrientes (enquanto os animais, por exemplo, desenvolveriam músculos e ossos e olhos, de forma “intensiva” mas garantindo mobilidade e orientação no ambiente). Se as plantas não se desenvolvem “superiormente”, como animais e humanos, conforme dito elas não representam déficit ou carência de Ser, mas desenvolvimento amplo em seu próprio grau: animais e homens desenvolvem características cognitivas “superiores” como num triângulo que se torna agudo, enquanto plantas desenvolvem as formas básicas “de um modo mais rico e mais amplo”, como

servem inclusive (...) para gerar sensações especiais (...). Por que os órgãos vegetativos na planta não deveriam servir para o que servem no animal?” (FECHNER, 1861/2015, p. 105).

23 “A planta se mostra totalmente análoga ao animal desperto quando rompe a vagem e sai do botão. Antes de fazê-lo se mostra igualmente análoga ao dormente e ao embrião” (FECHNER, 1861/2015, p. 78).

num triângulo de ampla base mas possuindo a mesma área (Cf. FECHNER, 1861/2015, p. 102 – eis, aqui, a contraparte da ideia acima, de que para Fechner plantas e animais seguem rumos evolutivos *paralelos*).

Em suma: o caráter extensivo e a imediatez das sensações sob a simples unidade da alma dão um lugar às plantas entre os seres com alma. Como essa gradação se distribui em meio aos outros seres? Fechner (1861/2015, p. 104) resume:

Para mim a série é a seguinte: os corpos que dormem sempre e de modo completo, os do reino inorgânico; os corpos que alternadamente estão despertos e dormem, os do reino orgânico; as plantas, com as capacidades superiores continuamente dormentes, os animais, com as capacidades supremas continuamente dormentes. Deus e seus anjos [os astros] estão despertos eternamente.

Fechner traça uma linha que vai da “consciência divina” que “une e encerra finalmente tudo o que se manifesta/aparece” ao átomo como “incapaz, como tal, de um aparecimento/manifestação”, mas apenas dado como “abstraido da totalidade das manifestações corporais como ponto final de sua conexão” (FECHNER, 1861/2015, p. 209). Sendo a experiência externa e objetiva a de aparências constituídas de corpos divisíveis e mensuráveis, o átomo enquanto “abstração” e “incapaz de manifestação” seria uma espécie de conceito-limite e necessário, um ponto máximo que, se (na época de Fechner) foge à experiência externa, representaria “as derradeiras unidades de análise *até agora*” (BEISER, 2020, s/p), “o último ponto de partida para todos os cálculos exatos (...) [do que] se pode calcular de maneira individual” (FECHNER, 1861/2015, p. 209). Embora não acessíveis “ainda” pela experiência, os átomos

seriam postulados necessários dos limites últimos das aparências/manifestações corporais, e como tal, limite último de determinismo, medida, cálculo, mediação. E por outro lado, Deus como *Anima Mundi* “zomba de todo cálculo, toda previsão”, visto que no infinito “todo o calculável é superado por algo incalculável” (FECHNER, 1861/2015, p. 211). Cabe notar aqui a gradação: vai-se da “realidade” dos átomos como conceito-limite e postulando a “necessidade matemática de empregá-los” sob determinação e cálculo (1861/2015, p. 210) à *Anima Mundi* como princípio livre de unidade imanente ao mundo material. O átomo como conceito-limite da experiência corpórea implicaria máximo cálculo (pois máxima oposição, divisão, objetividade, determinismo), e Deus, como face interna da totalidade do mundo e princípio de sua unidade, seria máxima liberdade. Do átomo a Deus tem-se máximo determinismo sob o ponto de vista finito e máxima liberdade infinita. Mas como há prevalência do infinito sobre o finito e pertença do finito ao infinito, é nesse sentido que se encontraria índices de indeterminação – em Fechner, liberdade e animação – no “lado de dentro” de todo o universo, enquanto o determinismo estrito seria especial e limitado ao ponto de vista da finitude (entrevista em última instância no conceito de átomo), na qual entidades finitas (coisas, plantas, animais, homens) se dispõem como objetos para outras entidades finitas:

Deus (...) atua desde o todo e no todo com suprema liberdade, porque com esta coincide o lado da existência que em geral não é calculável; (...) Todo o finito tem relações com outras finitudes, mas também tem relação com o infinito enquanto parte deste, e enquanto parte dele participa também de sua liberdade (...) As unidades finitas atuam sob as divinas (...) de um modo que não se pode determinar através de nenhuma lei da finitude nem de uma analogia com outros espíritos,

indo do todo para o todo (...) conscientes de dita liberdade (FECHNER, 1861/2015, p. 212).

Há uma “liberdade” no todo psíquico que ultrapassa as “leis” locais e calculáveis das partes finitas. O que nas partes finitas é *ob-jectum*, disjunção, oposição ou enfrentamento, sob um ponto de vista superior e psíquico é totalidade unificada (não há “*deus ex machina*”, mas uma *machina* dentro de *deus*”, diz FECHNER, 1861/2015, p. 202). Duas mentes humanas se opõem entre si em seus corpos respectivos, mas se reúnem sob a *Anima Mundi*, do mesmo modo como seus corpos se reúnem sob a *Natureza* como sistema do corporal. É assim que, por exemplo, na citação mais acima, haveria gradações de (in)consciência desde os entes inorgânicos a Deus: 1) o átomo como “abstração” e “conceito-limite” representaria o mínimo de consciência e liberdade (e o máximo de determinismo e cálculo); 2) os entes finitos, opostos uns aos outros na finitude (ex.: plantas x animais, homens x homens), unificariam-se em princípios superiores de *Selbsterscheinung* (Cf. 1861/2015, p. 183), do mesmo modo como num mesmo corpo as diferentes funções sensitivas (visão, ouvido, paladar etc.) se opõem entre si mas reúnem suas funções sob a unidade da alma; 3) finalmente, ter-se-ia os astros como unidade funcional psíquica reunindo as almas finitas de seus habitantes, e Deus como unidade funcional psíquica do universo corporal inteiro. Conforme visto acima, sob o ponto de vista das aparências/manifestações externas e da natureza finita, os corpos opostos aos outros corpos reúnem-se sob o conceito de *Natureza* como “sistema de todo o corporal” (1861/2015, p. 29); os jogos de oposição entre os corpos entrevistados sob

o ponto de vista externo são signos de princípios de estabilização interna, de um “lado de dentro” psíquico entre os seres finitos; mas essas diversas automanifestações finitas se recolhem, igualmente, na *psyché* infinita que as unifica, do mesmo modo como as coisas exteriores são um outro aspecto dessa *psyché* infinita.

Num golpe: os seres finitos opõem-se uns aos outros materialmente e espiritualmente (ex.: grilo x planta, planta x criança...); mas uma vez que a teoria do duplo aspecto dá duas manifestações para uma mesma realidade, a matéria é apenas um dos aspectos da realidade infinita (pedras, plantas e animais se reúnem na Natureza *corporal* terrestre), cujo outro aspecto é a unificação das diversas automanifestações (a “*alma*” da Terra, por exemplo, reúne os diferentes pontos mais ou menos conscientes representados por coisas, plantas, animais e homens, Cf., por ex., FECHNER, 1861/2015, p. 184-5). Eis, em breves linhas, também colocada a tese da “visão diurna”: ao invés de ser o universo algo inorgânico, frio, inerte e composto de partículas *pars extra pars* indiferentes entre si, todos os entes se reúnem sob o princípio luminoso da automanifestação divina (Cf. 1861/2015, p. 196 ss.).

O argumento da “gradação” (que para Fechner é uma espécie de “dedo médio” da mão a “culminar” a argumentação, Cf. 1861/2015, p. 114-5) se articula, assim, com o argumento da *conexão*, cujo teor já foi entrevisto acima: “seres humanos não estão conectados para si mesmos senão no contexto da Terra, que inclui todas as outras criaturas por igual, e sob o grau dos espíritos humanos o espírito superior necessita de graus mais inferiores” (1861/2015, p.

184-5 – animais, plantas etc.). O argumento da conexão se articula também com o da *causalidade* (uma vez que um ser animado não pode ser gerado de um ser não-animado e que a alma é outro aspecto da mesma realidade que inclui o corpo, pode ser que “o surgimento das criaturas orgânicas seja parte das produções internas de sua vida desperta [do *Kosmos*]”, FECHNER, 1861/2015, p. 185). E finalmente, o argumento *teleológico* seria o sexto e último, mas já subordinado aos critérios do primeiro “dedo” (da analogia): plantas, animais, homens e astros funcionam sob auto-finalidade, e o que no plano finito representa oposições entre seres com auto-finalidades singulares, na escala da Terra e dos astros representa unidade maior e nova conformidade a fins²⁴.

Eis, em linhas gerais, os 6 argumentos articulados, mas derivados em “5 dedos”, para defender a tese do Panpsiquismo. Mas os “5 dedos” supõem a “mão” que os articula. Na estrutura de *Sobre a Questão da Alma*, Fechner não aborda os argumentos sobre a alma das plantas e “dos astros e do mundo” nos mesmos momentos (tal como feito acima). Primeiro ele os utiliza com relação às plantas (Cap. V e VI), mas para utilizar os mesmos argumentos com relação aos planetas (Cap. IX) há dois capítulos de *intermezzo*. Isso porque o argumento sobre a alma das plantas ainda se situa no plano das aparências finitas, e Fechner usa uma sintomatologia de critérios finitos para tornar plausível sua tese das almas dos seres finitos. Mas dizer que corpos celestes e o próprio *Kosmos* possuem *Selbsterscheinung* implica num salto que, sem a mudança de

24 Haveria, então, finalidades do todo que perpassam todas as finalidades das “partes”, uma tendência geral do universo à auto-estabilização, tese que depois serviria como inspiração a Freud para o conceito de “princípio de prazer” (Cf. LAPLANCHE, 1988).

certos princípios sobre a relação entre finitude e infinito, torna-se impossível. Tais mudanças implicam, conforme diz Fechner, “um pouco de *Naturphilosophie*” (FECHNER, 1861/2015, p. 114). Ou mais diretamente, em outros momentos ele diz: “e onde se pode encontrar esse cosmos? Seguramente deve-se buscá-lo na filosofia, que inclusive tem um nome para isso, *Naturphilosophie*” (1861/2015, p. 162). A segunda tarefa “positiva” implica, então, perguntar-se sobre as relações finito x infinito (ou entre o empírico e os objetos da fé) sob a releitura que Fechner faz da *Naturphilosophie*.

Conforme entrevisto anteriormente, Fechner não abandona o método empírico e as inspirações científicas e julga que a partir dele é possível ter certo alcance – embora não de ciência exata – aos objetos da fé. Ele chama por vezes sua abordagem de “empirismo racional” (FECHNER, 1861/2015, p. 114) ou de “princípio de ampliação e aumento” (1861/2015, p. 222), afirmando: “todo o real deve provar sua realidade através da experimentabilidade ou do efeito do experimentável” (1861/2015, p. 119), valendo notar que “experimentabilidade” e “efeito do experimentável” não significa “reduzido ao experimento”. O alvo é o idealista, o teólogo e o materialista. Sob seus olhos, o idealista e o teólogo não aceitariam a tese da “prova através da experimentabilidade ou do efeito”, e o materialista diria que o “efeito do experimentável” poderia dar lugar a generalizações precipitadas e não-verificáveis. Fechner reconhece, prevenindo-se dos três, que “induições, analogias, deduções matemáticas” (1861/2015, p. 121) são meios finitos para acessar apenas a finitude, impossíveis então para deduzir o infinito. Mas não seria “em qualquer sentido” (grifo meu) que o infinito

é incomparável com a finitude. Para que seja possível “deduzir o que não se vê do que se vê” (FECHNER, 1861/2015, p. 120), é preciso evitar um “erro fundamental” no qual incorreriam materialistas, idealistas e teólogos:

é o erro que consiste em considerar o infinito como em frente, por cima, mais além, por fora e por detrás da finitude e em separar ambos de modo taxativo, como se não pudessem se aproximar; mas eles não estão em nada separados; pelo contrário, o infinito contém o finito e não se pode pensar de modo racional outra relação entre ambos que não seja precisamente essa, que o finito é o conteúdo do infinito. Portanto, tampouco o infinito é incompreensível, mas pode ser compreendido através da multiplicidade da finitude; ele apenas é inapreensível; mas é tangível por todos os lados e extremos finitos (FECHNER, 1861/2015, p. 122).

Se Fechner postula um “empirismo racional”, vê-se que a passagem acima solda o empírico no racional prezando uma tese apoiada mais no “racional” do que no empírico. Para ele, a passagem acima entre empírico e racional é uma questão de “princípio”: *não haveria* relação entre finitude e infinito na qual “um não seja o conteúdo do outro” (1861/2015, p. 122), “consideramos corretamente o caráter da infinitude nunca confundindo o finito com o infinito, mas compreendendo-o apenas como parte, momento, lado, membro, asa do mesmo” (1861/2015, p. 125). Num golpe: do uno ao verso, “um [mesmo] sentido atravessa de maneira soberana o todo” (1861/2015, p. 126), tudo se dá “seguindo o mesmo princípio” (1861/2015, p. 159), tudo se funda “no autodesenvolvimento da Terra [e do *Kosmos*]” (1861/2015, p. 164). Vê-se aqui a releitura da *Naturphilosophie* e o reencontro com algumas das perspectivas mencionadas mais acima: só é possível conhecer aquilo que já é dado cair sob o círculo da atividade originária do cognoscente, “o idêntico apenas se conhece

pelo idêntico” e não há, no limite, abismo entre subjetividade e objetividade (que não passam de duas perspectivas sobre a mesma realidade); diante disso, os “princípios” da ciência e da filosofia progressas apenas ofereceriam rupturas entre sujeito e objeto, o orgânico e o inorgânico e a finitude e o infinito, operação que “tira Deus da natureza e a deixa morta abaixo dele” (FECHNER, 1861/2015, p. 157), isto é, que mantém o homem encerrado na “visão noturna”. É contra isso que, sob o “princípio” de Fechner, se o infinito é “inapreensível” ele não seria “incompreensível”, o que tornaria possível fundar-se no nível empírico (presumivelmente refutado por idealistas e teólogos) e mesmo assim alcançar os temas da fé – que embora sejam “inapreensíveis” pela ciência empírica (e pelos materialistas), são racionalmente “tangíveis” porque *imanes* às empiricidades (eis o “empirismo racional” ou o “princípio de aumento”²⁵).

Daí deriva todo o resto: num campo que é o da experiência e da fé sem ser reduzido ao do experimento (“fé” não mais referida aos velhos temas do transcendente), torna-se possível aplicar o “princípio de aumento” da experiência a partir de humanos rumo a não-humanos. Uma sintomatologia baseada em dados empíricos rigorosos para detectar funções psíquicas (o argumento da “mão”, acima) teria “fé” semelhante à do físico que postula o éter a partir de dados empíricos ou do astrônomo que faz generalizações sobre a dinâmica celeste a partir de “pequenos pontos diminutos” (1861/2015, p. 120,

25 No ápice dos prejuízos progressos Fechner enxerga Kant, que na primeira *Crítica* diria que “Deus não poderia ser em absoluto predicado de nenhuma das categorias que são aplicadas também ao finito” (FECHNER, 1861/2015, p. 123), mas nas *Críticas* seguintes, “na prova moral e ético-teológica concebe a Deus sob categorias e características tomadas da observação de circunstâncias finitas” (1861/2015, p. 124).

Cf. também, p. 135), ou ainda do fisiologista que descreve a função visual para além das fibras nervosas (Cf. p. 220²⁶). Da própria alma à alma alheia ou do Mundo, um mesmo vínculo de Identidade presumivelmente preservaria o pertencimento (do mesmo modo como os corpos do mundo se reúnem no sistema da Natureza), desde que ancorado no devido princípio de “aumento”, isto é, baseado nos dados das ciências empíricas e restrito aos “efeitos do experimentável”. Que Fechner também entreveja seu projeto como uma Filosofia da Identidade, isso é nítido quando, depois de ter no início do livro deixado aos filósofos a tarefa de empurrarem entre si suas pedras sobre a “identidade entre ser e pensar” (1861/2015, p. 23-24), ele restitui no fim do livro o paralelismo como “identidade do ser e do saber” (1861/2015, p. 196) ou, mais ainda, quando ele une a tese do paralelismo psicofísico com a da relação finito x infinito:

Essa visão poderia ser completamente uma visão que postula a *identidade*, já que considera a ambos, corpo e alma, apenas como dois objetos diferentes de aparecimento/manifestação de uma mesma essência, um dos quais se pode obter de um ponto de vista interno, enquanto o outro desde o externo, mas vê a essência que subjaz a ambos os modos de aparecimento/manifestação unicamente no condicionamento mútuo e inseparável desses modos de aparência/manifestação, e na condição última de inseparabilidade na unidade da consciência divina (FECHNER, 1861/2015, p. 214).

26 Os critérios de Fechner, unidos aos exemplos citados, parecem representar aquilo que Laurens Laudan (1968) ilustrou como uma passagem, no século XIX, de uma “lógica da descoberta científica” (baseada no problema da indução) a uma “lógica da confirmação” (culminada nos modelos hipotético-dedutivos do século XX). Isso seria correlato às passagens acima, segundo as quais Fechner reuniria aspectos da *Naturphilosophie* com os da ciência de sua época.

Todos esses fatores permitem traçar um panorama sobre como Fechner liga seu projeto à tese do Panpsiquismo. A fórmula geral, conforme mencionado, é “Deus é o universo ou o espírito do universo, conforme se queira entender” (FECHNER, 1861/2015, p. 217). As linhas acima permitem compreender essa fórmula. Ela se explica pelas visões “diurna” e de “duplo aspecto”, as quais implicam a relação de paralelismo e identidade entre corpo e alma (amparada ainda na “sintomatologia” do argumento dos “dedos” descrita acima), e o vínculo de imanência e identidade entre finitude e infinito (amparado em certas consequências da releitura da *Naturphilosophie*, a “mão” que sustenta os “dedos”).

Disso tudo, é possível retornar à Psicofísica e notar com outras camadas como Fechner a insere no projeto que supõe o Panpsiquismo. Em primeiro lugar, sendo os resultados acima questão de “fé” (como o autor diz), e não de exatidão, seriam eles contraditórios com provas exatas? Fechner (1861/2015, p. 193, grifo meu) responde: “Poderia essa teoria estar em contradição com uma teoria exata, mesmo que a ideia de uma teoria exata e geral dos vínculos entre corpo e alma *tenha nascido dela (...)?*” – passagem que solda a possibilidade da psicofísica às reflexões sobre a *Anima Mundi*.

Em segundo lugar, sendo a alma a *Selbsterscheinung* da mesma entidade também vista como *Erscheinung* corporal – isto é: sendo a alma paralela ao corpo –, vimos que Fechner também a define em termos de *função*: do mesmo modo como a melodia ultrapassa o fato do instrumento ser de sopro ou de corda, “a alma não está unida a um ponto do mundo corporal, mas é o princípio

consciente e o laço de um círculo de atividades corporais” (FECHNER, 1861/2015, p. 129), a alma “contraí de forma unitária e simplificada o que, na manifestação externa, estende-se numa variedade” (1861/2015, p. 222 – cf. HEIDELBERGER, 2010, que aprofunda a noção de função). Note-se o funcionamento: ao mudar um “círculo de atividades corporais”, muda-se igualmente sua “contração unitária”, “princípio” e “laço” psíquico (e vice-versa). Esse laço funcional é o que dá margem à fórmula Psicofísica e à noção de *limiar* (*Schwelle*), pois essas atividades corporais podem baixar ou aumentar, “expandir e contrair, ir de um lado a outro” (FECHNER, 1861/2015, p. 129), do mesmo modo como se passa do sono à vigília, da ausência de estímulo a uma sensação, de uma sensação a outra, de um sentido a outro ou se tem novas “diferenças apenas perceptíveis”, sempre novas unidades a depender da intensidade dos estímulos. Cada “círculo de atividades” corporais pode mudar de tal modo que se rompa um limiar e se alcance um novo “princípio” ou “laço” psíquico a unificar as atividades corporais, e assim por diante, toda a vida psíquica, paralela ao corpo, é igualmente o “laço” que unifica sempre em novas unidades certa atividade corporal também sempre cambiante (e vice-versa, eis o princípio da psicofísica interna). Ampliando o ponto de vista, ocorre o mesmo jogo quando, na morte, o homem “devolve” o corpo ao sistema da Natureza e, quanto à alma, “uma ressonância da lembrança dessa vida entrará na vida do espírito” do *Kosmos* (1861/2015, p. 128-30). É assim que na *Anima Mundi* há diferentes *níveis* (limiares?!) de atividade psíquica integrando novas unidades dos seres inferiores aos astros e Deus (1861/2015, p. 139²⁷). Ou ainda,

27 “O olho do ser humano é uma parte que vê de alguém que vê; também o ser humano é uma

há “uma atividade na parte superior da Terra análoga à que tem lugar em nossa cabeça”, sendo plantas, animais e homens na superfície do planeta para o planeta o que são o cérebro e o sistema nervoso para o corpo (FECHNER, 1861/2015, p. 175-6 e 183-5). O círculo de atividades de regiões do corpo aumenta ou diminui definindo o sono e a vigília, do mesmo modo como a *psyché* da Terra enlaça “o despertar ou a vigília de todas as criaturas terrestres” (1861/2015, p. 179). O que significa dizer: as relações entrevistadas na psicofísica são, em outro nível, também entrevistadas na teoria sobre a alma do mundo, ou ainda, como Fechner comenta – sem aparente distinção entre os dados da Psicofísica e os do Panpsiquismo –,

O estado de inconsciência que separa umas das outras as épocas da consciência desperta num membro de certo grau, e que separa os círculos de consciência entre diferentes membros, depende corporalmente de uma mesma razão, [isto é,] do fato de que as atividades corporais que portam as espirituais caem às vezes entre essas épocas, por vezes entre os círculos da vida consciente, [isto é,] por baixo de certa medida (limiar) a partir da qual a consciência começa a brilhar (FECHNER, 1861/2015, p. 221).

Se a Psicofísica segue agenda independente das teses maiores de Fechner (como a da alma do mundo), parece claro que essas teses não são apenas expediente fantasioso, obscurantista ou capricho pessoal. Mais ainda, elas tornam possível a Psicofísica, inserem-na num projeto pleno de consequências para os séculos XIX-XX e são pretensamente apoiadas por seus resultados.

A tese do Panpsiquismo e as pretensões de Fechner fazem recair em

parte que vê de alguém que vê, só que o homem não o vê” (FECHNER, 1861, p. 139; 2015, p. 154).

cadeia diversas consequências a serem analisadas sobre a história da ciência do século XIX. Como autores como Michael Heidelberger já fizeram notar, não é possível compreender o século XIX e a emergência de ciências como a Fisiologia Sensorial, a Psicofísica e a Psicologia desconsiderando as devidas polêmicas, intercâmbios e especialmente criações de conceitos com base em matérias distintas e contraditórias como os positivismos nascentes e outras disciplinas consolidadas no início do século, como a *Naturphilosophie*. Particularmente em relação à Psicologia, os fatores acima advertem: as matérias de Psicologia são em muito ocasionadas por temas não-psicológicos (o que não significa dizer “sociais” ou “naturais”), exigindo uma abertura para além da História da Psicologia e em direção às histórias das ciências e da Filosofia. O caso de Fechner e seu Panpsiquismo, por exemplo, faz girar sobre si matérias distintas como a *Naturphilosophie*, a química e o eletromagnetismo nascentes e autores como Ernst Mach e todas as reformulações decorrentes em física.

Referências

ARAÚJO, S. Toward a philosophical history of psychology: an alternative path for the future. *Theory & Psychology*, v. 27, n. 1, p. 87-107, 2016.

BECKENKAMP, J. Kant e a Discursividade do Entendimento. *Analytica*, vol. 15, n. 1. Rio de Janeiro, p. 109-24, 2011.

BEISER, F. C. Gustav Theodor Fechner. In: ZALTA, E. N. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford: Stanford University, 2020. Disponível em:

<https://plato.stanford.edu/archives/spr2020/entries/fechner/>>. Acesso em: julho de 2020.

BORING, E. *A history of experimental psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1950 (a primeira edição é de 1929).

DANZIGER, K. The Positivist Repudiation of Wundt. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, n. 15, p. 205-30, 1979.

DELBOEUF, J. *La Psychologie comme science naturelle – son présent et son avenir*. Paris: Germer Baillière & Cia., 1876.

FECHNER, G. *Elemente der Psychophysik* (Tomo 2). Leipzig: Breitkopf & Härtel, 1889, cap. XLV. (original de 1860) <https://psychologie.biphaps.uni-leipzig.de/wundt/opera/fechner/elemente2/EPsyphI2/EPsyphI2.htm>. Acesso em: julho de 2020.

FECHNER, G. Elements of psychophysics, Sections VII (“Measurement of sensation”) and XVI (“The fundamental formula and the measurement formula”) (Trans. by Herbert S. Langfeld, first appearing in B. Rand (Ed.), 1912, *The classical psychologists* (<https://psychclassics.yorku.ca/Fechner/>)).

FECHNER, G. *Ueber die Seelenfrage*. Ein Gang durch die sichtbare Welt, um die unsichtbare zu Finden, Leipzig: Amelang, 1861.

FECHNER, G. *La Questión del Alma*. Buenos Aires: Cactus, 2015 (original de 1861).

FERREIRA, A. L. O lugar da psicofísica de Gustav Fechner na história da psicologia. *Memorandum: Memória e História em Psicologia*, v. 5, p. 86-93, 2003.

FERREIRA, A. L. A medida como prova de um mundo pleno: o papel da psicofísica na obra de Gustav Fechner. *Rev. Dep. Psicol., UFF*, p. 53-62, 2003.

HEIDELBERGER, M. The Unity of Nature and Mind: Gustav Theodor Fechner’s

Non- Reductive Materialism. *In*: BOSSI, M.; POGGI, S. *Romanticism in Science: Science in Europe, 1790/1840*. Springer Science, 1994, p. 215-36.

HEIDELBERGER, M. *Nature from within – Gustav Theodor Fechner and his Psychophysical Worldview*. Pittsburg: University of Pittsburg Press, 2004.

HEIDELBERGER, M. Functional relations and causality in Fechner and Mach. *Philosophical Psychology*, v. 23, n. 2, p. 163-72, 2010. DOI: 10.1080/09515081003727400.

LAPLANCHE, J. & PONTALIS, J.-B. *Vocabulário de psicanálise*. Tradução de Pedro Tamen. 10. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

LAUDAN, L. Theories of Scientific Method from Plato to Mach. *History of Science*, vol. 7, p. 1-63, 1968.

MIOTTO, M. A Psicologia entre o “longo passado” e a “curta história”. *Dissertatio*, n. 47, p. 95-134, 2018a. Disponível em: <https://philpapers.org/rec/LUIAPE>.

MIOTTO, M. Histórias das Ciências e os “fundamentos históricos” da Psicologia. *Temporalidades*, v. 10, n. 1, p. 129-58, 2018b. Disponível em: <https://philpapers.org/rec/LUIHDC>. Acesso em: julho de 2020.

NICOLAS, S. Gustav Theodor Fechner (1801-1887) et les précurseurs français de la psychophysique: Pierre Bouguer (1729) et Charles Delezenne (1828). *In*: *Psychologie et Histoire*, v. 2, 2001, p. 86-130. Disponível em: <https://sites.google.com/site/psychologieethistoire/NICOLAS1a.HTM?attredirects=0>. Acesso em: julho de 2020.

NICOLAS, S. La fondation de la psychophysique de Fechner: des présupposés métaphysiques aux écrits scientifiques de Weber. *L'année psychologique*, v. 102, n. 2, p. 255-98, 2002.

NICOLAS, S. & FERRAND, L. *La Psychologie Moderne – Textes fondateurs du*

XIXe. Bruxelles: De Boeck, 2003.

NICOLAS, S. Wundt et la fondation en 1879 de son laboratoire. *L'Année psychologique*, v. 105, n. 1, p. 133-70, 2005.

OKEN, L. *Esquisse du Système d'Anatomie, de Physiologie et d'Histoire Naturelle*. Paris: Bechét Jeune, 1821.

RICHARDS, R. *The Romantic Conception of Life – Science and Philosophy in the age of Goethe*. Chicago e Londres: University of Chicago Press, 2002.

ROCHA, J. F. M. Origem e evolução do eletromagnetismo. In: ROCHA, J. F. M. *Origens e evolução das ideias da Física*. Salvador: EDUFBA, 2015, p. 185-284.

SCHELLING, F. W. J. Panorama general de la literatura filosófica más reciente. In: *Experiencia e Historia – Escritos de Juventud*. Madrid: Tecnos, 1990, p. 55-136 (original de 1796).

SCHELLING, F. W. Introduction à la Première Esquisse d'un Système de la Philosophie de la Nature. In: SCHELLING, F. *Essais*. (trad. Jankélevitch). Paris: Aubier, 1946, p. 361-414 (original de 1799).

SCHELLING, F. W. Des Rapports entre le Réel et l'Idéal dans la Nature (Chapitre extrait du traité: Die Weltseele). In: SCHELLING, F. *Essais*. (trad. Jankélevitch). Paris: Aubier, 1946, p. 103-22. (adendo ao livro de 1798 colocado em 1806).

SILVA, J. A. da & ROZENSTRATEN, R. *Psicofísica e percepção: manual prático*. Material apostilado utilizado na disciplina de Psicologia Experimental III: Psicofísica e Percepção. FFCLRP-USP, Ribeirão Preto, 2000.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



TEILHARD DE CHARDIN E A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

Geraldo Luiz De Mori

Doutor em Teologia pelas Facultés Jésuites de Paris

Reitor e Professor da FAJE

prof.geraldodemori@gmail.com

Resumo

A teoria da evolução é, sobretudo a partir do século XIX, uma das referências no estudo do surgimento e desenvolvimento da vida no planeta. Objeto de grandes discussões e controvérsias, tornou-se, ao longo do século XX, um novo paradigma no âmbito do conhecimento do conjunto da realidade, referindo-se não só ao mundo da vida, ao qual esteve associada em suas origens, mas também ao da matéria, uma vez que o processo que deu origem ao universo também é o resultado de uma longa evolução. Teilhard de Chardin, no âmbito da paleontologia e em diálogo com as demais ciências da vida, a filosofia e a teologia, propôs, no século XX, uma síntese original, na qual busca pensar o conjunto da realidade em chave evolucionista. Sua síntese foi extremamente importante no diálogo interrompido entre fé cristã e ciência da natureza.

Palavras-chave: Teilhard de Chardin. Teoria da Evolução. Biogênese. Diálogo criação e evolução.

Abstract

The theory of evolution is, especially since the 19th century, one of the references in the study of the emergence and development of life on the planet. Object of great discussions and controversies, this theory became, throughout the 20th century, a new paradigm in the scope of the knowledge of the whole reality, referring not only to the world of life, to which it was associated in its origins, but also to the matter, because the process that gave origin to the universe is also the result of a long evolution. Teilhard de Chardin, in the scope of paleontology and in dialogue with the other life sciences, philosophy and theology, proposed, in the 20th century, an original synthesis in which he seeks to think the whole of reality in an evolutionist key. Its synthesis was extremely important in the interrupted dialogue between Christian faith and science of nature.

Keywords: Teilhard de Chardin. Theory of Evolution. Biogenesis. Dialogue creation and evolution.

1 Introdução

A fé cristã tem uma história rica de encontro e fecundação mútua com o saber científico. Nos primeiros quinze séculos de sua elaboração, ela dialogou com o estoicismo, o platonismo, o neoplatonismo e o aristotelismo, dando origem a uma síntese original, articulada ao redor do tema bíblico da criação e em diálogo com a visão ptolomaica-geocêntrica do mundo. Com o advento da razão moderna, porém, que se autocompreendia a partir de uma epistemologia indutiva, baseada na observação dos fenômenos nas coordenadas do espaço e do tempo, a visão antiga e medieval do mundo, em grande parte tributária da dedução, aberta a conhecer não só o mundo do fenômeno, foi rudemente posta à prova, e, a partir de então, um conflito instaurou-se entre fé e razão. Episódios dramáticos como os de Giordano Bruno e Galileu Galilei, no século XVII, e o da teoria da evolução, nos séculos XIX e XX, mostram as dificuldades da razão teológica frente a essa nova epistemologia, levando a um divórcio entre ciência moderna e fé cristã¹.

O estudo aqui proposto retoma algumas contribuições de Pierre Teilhard de Chardin ao diálogo entre fé cristã e ciência moderna no tocante à teoria da evolução das espécies. Para isso, retomará inicialmente e de modo panorâmico as questões levantadas por alguns teóricos do pensamento evolucionista, para,

1 Dentre os estudos sobre a relação entre a teologia cristã e a ciência moderna, ver: POLKINGHORNE, J. *Ciencia y teología*. Una introducción. Santander: Sal Terrae, 2000; LAMBERT, D. *Ciências e teologia*. São Paulo: Loyola, 2002; BARBOUR, I. *El encuentro entre ciencia y religión*. Rivales, desconocidas o compañeras de viaje? Santander: Sal Terrae, 2004; HAUGHT, J. *Cristianismo e ciência*. São Paulo: Loyola, 2010.

em seguida, indicar os principais argumentos propostos pelo paleontólogo francês ao processo evolutivo da vida na terra.

2 A evolução dos seres vivos

Atribui-se a elaboração da teoria da evolução das espécies a Charles Darwin, embora, segundo Jacques Arnould, o naturalista inglês nunca tenha utilizado o termo “evolução” em sua obra *A origem das espécies* (ARNOULD, 1998, p. 20). As perspectivas abertas por sua teoria foram, porém, tão vastas que ainda hoje seu projeto de “lançar uma luz sobre a origem das espécies – este mistério dos mistérios” (DARWIN, 2010, p. 41) permanece aberto. Enquanto tal, a teoria da evolução despertou muitos debates e não tem a pretensão de ser a única via de compreensão da realidade biológica. Para o biólogo britânico John Maynard-Smith, desde Darwin, ela “é a principal ideia unificadora da biologia” (MAYNARD-SMITH, 1989, p. v), sendo aplicada, através de várias disciplinas², a todos os níveis do vivente, constituindo um paradigma evolucionista.

O sonho de todo biólogo, observa Arnould, é responder à questão: “o que é a vida?” (ARNOULD, 1998, p. 21). A ciência já deu saltos formidáveis em tal direção, tendo criado técnicas importantes no campo da reprodução e da en-

2 Dentre essas disciplinas se destacam, segundo Arnould: no campo da biologia: a biologia molecular, a biologia celular, a biologia dos organismos, a biologia das populações, a biologia dos ecossistemas, a biologia planetária e a exobiologia; fora do campo da biologia, é importante destacar: a paleontologia, a taxonomia, a genética evolutiva e das populações, a teoria da informação (ARNOULD, 1998, p. 20).

genharia genética, mas a busca pela origem das espécies continua, com descobertas importantes no campo da genética e da ecologia, embora, como mostra a crise da pandemia da Covid-19, o enigma ainda impera diante de seres tão minúsculos como os vírus ou as bactérias. Para entender o alcance da teoria darwinista, é necessário retomar seus antecedentes, para, em seguida, analisar os dados a partir dos quais Darwin a elaborou, e seus desdobramentos posteriores.

2.1 Da pergunta pela vida às teorias da evolução das espécies

A observação da reprodução e do crescimento das plantas, dos animais e da própria espécie levantou desde cedo no ser humano a questão sobre a origem da vida. Diversas foram as respostas a essa questão, algumas com alguns indícios do que, a partir da ciência moderna, se chamou de evolucionismo, como a dos mitos que fazem apelo aos elementos primitivos (água, ar, terra e fogo) para fazer surgir os distintos seres inanimados e animados. No mundo filosófico grego, Anaximandro e Anaxímenes, por exemplo, recorriam às ideias de geração espontânea ou de metamorfose para falar da origem da vida, recorrendo inclusive às ideias de acaso e sorte para falar da geração. Com Platão e Aristóteles, introduziu-se a perspectiva das essências, fixas uma vez por todas, o que tornou possível as operações de classificação e taxonomia. No judaísmo, os relatos da criação do livro do Gênesis apresentam a criação de tudo o que existe como já fixada em sua forma final, que leva o Criador a vê-las como “boas” e “belas”. A teologia cristã, em diálogo com o estoicismo, e a ideia de

“razões seminais”, o platonismo, na época patrística, e o aristotelismo, no período medieval, integrou, nas sínteses feitas nessas épocas, a visão do mundo e da vida dessas correntes filosóficas (ARNOULD, 1998, p. 21).

A partir do século XVII, porém, com o surgimento da ciência moderna, começou a circular a teoria de geração espontânea, que deu origem a uma controvérsia importante. Segundo esta teoria, algumas formas vivas podiam aparecer espontaneamente na natureza a partir de elementos inorgânicos como água, urina e roupas velhas. As pesquisas de Pasteur, em meados do século XIX, mostraram a inconsistência dessa teoria, abrindo então o caminho para a ideia de evolução biológica. Graças aos trabalhos de Descartes, Kant e Laplace, uma nova visão do mundo se inaugurou. A história da terra e o estudo dos fósseis apaixonavam então os intelectuais, iniciando também o conflito entre a visão antiga do mundo, em grande parte influenciada pelas tradições religiosas, e a cosmovisão moderna. Surge, então, a ideia de um processo biológico contínuo no tempo, de uma transformação das espécies para além dos limites impostos pelo fixismo, seja o da tradição filosófica platônico-aristotélica, seja o da tradição religiosa judaico-cristã.

No começo dos anos 30 do século XIX, G. Cuvier e É. G. Saint-Hilaire debatem sobre os crocodilos de Caen e de Honfleur, um defendendo a descontinuidade e outro a continuidade de geração entre as formas passadas e presentes de crocodilos. Com J.-B. Lamarck sistematiza-se a teoria do “transformismo”, que propunha a ideia segundo a qual o fator essencial da evolução é de origem interna e reside nas necessidades que estabelecem e dirigem os hábitos dos se-

res vivos. Graças à hereditariedade dos caracteres adquiridos, essas transformações são transmitidas aos descendentes. Sua teoria o levou a afirmar que o ser humano descendia dos símios. Surgiu, então, a controvérsia entre criação e evolução (ARNOULD, 1998, p. 22).

2.2 Darwin e os neodarwinismos

A ideia de evolução é, portanto, mais antiga que a teoria da evolução, pois já se encontrava nos propósitos embriogenéticos dos processos históricos do vivente propostos nos séculos XVII e XVIII, que pensavam o desenvolvimento de um plano, limitado e dirigido, aplicado à história de cada espécie, análogo ao dos indivíduos. Sob esse influxo nasceu o transformismo, teoria que designa a mudança em escala orgânica e filogenética, e explica as filiações entre as espécies. Os trabalhos de Lamarck e Darwin nasceram sob seu influxo (ARNOULD, 1998, p. 23). Enquanto tal, a ideia de evolucionismo tem a pretensão de oferecer uma visão mais global, não incluindo apenas os seres vivos, mas toda a realidade. Tem Spencer como um de seus inspiradores. Historicamente mais recente, o evolucionismo rejeita, porém, toda forma de plano preestabelecido ao qual obedeceria ao curso da história do mundo, distanciando-se muito da visão cristã.

Em sua viagem ao redor do mundo, no Beagle, o naturalista inglês Charles Darwin confrontou-se ao transformismo. Ao observar várias espécies de pombos das ilhas Galápagos, ele percebeu as diferenças entre elas, apesar das

condições físicas semelhantes. Ele perguntou-se, então, como explicar as formas de gradação morfológica observáveis no interior das espécies ou entre elas. Para responder a tais questões, ele elaborou a ideia da seleção natural, que se tornou a base das principais teorias que pertencem ao paradigma darwinista e o constituem. Segundo Jean Gayon, “é darwinista toda interpretação da evolução como modificação gradual das espécies, orientada de maneira predominante por um processo de seleção natural que opera sobre um campo de variação intrapopulacional” (GAYON, 1992, p. 1). Para Darwin, a espécie não é mais um tipo dado com relação ao qual os indivíduos devem apresentar a maior conformidade para não serem qualificados de monstruosos, mas ela é constituída por indivíduos que, sob o efeito da seleção natural, se modificam e levam com eles a modificação de sua espécie.

No final do século XIX, August Weismann, considerado o pai do primeiro “neodarwinismo”, rejeitou as ideias de Lamarck sobre a herança dos caracteres adquiridos, interessando-se pela linha celular das células que asseguram a reprodução. Utiliza, para isso, a ideia de continuidade da linhagem germinal no quadro do pensamento evolucionista e base da teoria da herança. Na mesma época, Gregor Mendel (1865) publicou suas pesquisas sobre os vegetais híbridos, apresentando as experiências de cruzamento de ervilhas. Trinta anos depois, seus estudos foram retomados e seu pensamento associado à ciência dos cruzamentos. Hugo de Vries acrescentou à sua descoberta o conceito de mutação, designando com ele as variações bruscas e hereditárias, que estariam na origem da diversificação das espécies, rejeitando, assim, o papel da seleção na-

tural. Suas pesquisas sobre a drosófila, com seus cromossomas gigantes, levaram o biólogo Thomas Morgan a concluir que a seleção natural não tinha função criadora, só intervindo para eliminar ou conservar variações que intervêm no processo evolutivo.

Um conflito teórico opôs, no início do século XX, o mendelismo-mutacionismo e o darwinismo-biometria, levando à elaboração de um segundo “neodarwinismo”, fundado na genética das populações. A partir dos anos 30, admite-se que as mutações são necessárias na introdução de novos caracteres, os quais, uma vez introduzidos, fazem intervir a seleção. A genética das populações busca modelizar o papel das diferentes pressões evolutivas que são a mutação e a seleção, mas também a migração e a “deriva genética” (ARNOULD, 1998, p. 24-5).

Outro momento teórico importante no paradigma evolucionista é o da genérica ecológica, que se interessa pela variedade das formas apresentadas por uma mesma espécie e pelo caráter genético desta variedade, buscando estabelecer relações entre essas formas e as condições do meio ambiente. Dentre os casos estudados, o mais conhecido é o das borboletas das zonas industriais na Inglaterra, que eram de coloração mais clara e que escureceram com a fuligem industrial para melhor se camuflarem dos predadores. Nos anos 40, a teoria sintética da evolução, de E. Mayr, G. Simpson e T. Dobzhansky, renovou os princípios estabelecidos por Darwin ao associar a sistemática, a ecologia e a genética. A evolução passa, então, a ser compreendida como acumulação de pequenas variações, surgidas por acaso no genoma dos indivíduos e das populações. A

seleção se operaria na mudança do meio, levando a mudanças graduais nas populações, dando origem a subespécies ou a espécies.

Segundo Jacques Arnould, teorias mais recentes põem em questão o papel da seleção. É o caso da teoria neutralista de M. Kimura, que defende que a maioria das mutações ocorridas no patrimônio genético são seletivamente neutras; ou ainda, a teoria dos equilíbrios pontuados, de N. Eldredge e S. Gould, para a qual a seleção é antes de tudo negativa e brutal. Recentemente, alguns pesquisadores desenvolveram a ideia de que a seleção age primeiro na informação genética, produzindo o que R. Dawkins denominou “gene egoísta”. Nos anos 80, o estudo aprofundado do genoma mostrou que os cromossomas dos animais e dos vegetais possuem numerosas sequências que parecem se reproduzir somente por conta própria. Baseados nisso, F. Crick, W. Doolittle e C. Sapienza falam de DNA “egoísta” (ARNOULD, 1998, p. 26-7).

2.3 O impacto do evolucionismo no pensamento moderno e contemporâneo

A publicação d’*A Origem das Espécies* teve um impacto profundo na biologia e em outros campos do saber, dando origem ao “paradigma evolucionista”. Como acima foi assinalado, apesar de não ser tão nova, com Darwin, a ideia de evolução ganhou um estatuto presumivelmente mais científico. A seleção natural passou a ser vista como um processo gerador de ordem, fundado sobre o acaso. As adaptações ao ambiente não mais eram vistas como resultado de um

desígnio divino e toda forma de teleologia (científica, metafísica ou teológica) passou a ser rejeitada.

Dentre as correntes de pensamento influenciadas por esse novo “paradigma”, o darwinismo social e o eugenismo foram as mais conhecidas. Essas teorias filosóficas e políticas defendiam a “lei do mais forte”: a raça, a cultura ou a religião “superior”. Algumas correntes marcadas pelo darwinismo propuseram novas interpretações da natureza, como a do evolucionismo mecanicista, de E. Haeckel e J. Spencer, e a do evolucionismo vitalista, de H. Bergson, que defende a prioridade do tempo sobre o ser. No campo teológico, surgiram, segundo Arnould, as teologias evolucionistas de W. James, B. Shaw e A. Whitehead. Este último propõe a ideia de um Deus finito e submetido à evolução, tornando possível sua presença e a existência da crueldade, do sofrimento e do desperdício dos processos viventes. Na perspectiva do humanismo evolucionista, J. Huxley afirma que o ser humano é o único produto do universo ainda capaz de avançar. Graças a ele, a evolução, consciente dela mesma, desenvolve um processo psicossocial que deveria permitir à humanidade criar seu próprio futuro e controlar o da biosfera, na medida em que a evolução funda sua moral sobre a liberdade, a criatividade, a personalidade individual (ARNOULD, 1998, p.28-31).

As ideias de Darwin não só deram origem a uma nova visão do mundo, mas suscitaram também muita oposição. Três tipos de críticas lhe são atualmente feitas. As que se situam no interior do darwinismo, como as de M. Kimura, que propõe uma visão neutra da evolução biológica, ou as N. Eldredge e S. Jay Gould, que sustentam uma teoria dos equilíbrios pontuados. O segundo tipo de

crítica não põe em causa a visão evolutiva dos seres vivos, mas mescla os argumentos científicos com reivindicações ideológicas, levantando a questão do sentido e não vendo a emergência do ser humano como obra do puro acaso. O terceiro gênero de crítica rejeita toda forma de evolução biológica por seu pretensão materialismo e por reconhecer como única fonte da verdade a religiosa. A esse grupo, pertencem os criacionistas, sobretudo cristãos³.

De fato, desde o século XIX, a oposição entre criacionistas e evolucionistas teve fortes impactos na relação entre fé cristã e ciência. Um capítulo da história dessa oposição foi o vivido por Teilhard de Chardin, que emergiu no cenário religioso e acadêmico da humanidade num momento de grande oposição entre uma visão do Deus criador e a efervescente e sedutora teoria da evolução.

3 Teilhard de Chardin e o paradigma evolucionista

Nascido em 1881, um ano antes da morte de Darwin, Pierre Teilhard de Chardin, filho do naturalista francês Emmanuel Teilhard de Chardin e de Berthe-Adèle de Dompierre d'Hornoy, teve um percurso intelectual que contribuiu para que se tornasse uma das principais referências do diálogo entre catolicis-

3 Segundo Arnould, não só nos países anglo-saxões (USA, Reino Unido, Austrália), mas também na Holanda e na França essa tendência tem se difundido e imposto, com a formação de *lobbies* e influências em vários âmbitos da sociedade (ARNOULD, 1998, p. 33-4). No Brasil, sob a influência dos evangélicos, o estado do Rio de Janeiro estabeleceu em sua constituição a obrigatoriedade do ensino do criacionismo nas escolas. No âmbito acadêmico, alguns intelectuais, de origem protestante, como o atual presidente da CAPES, Benedito Aguiar, ligado à universidade Presbiteriana Mackenzie, defende a teoria do desenho inteligente.

mo e teoria da evolução no século XX. Seu pai lhe inculuiu o amor pelas pedras e sua mãe o arrebuo místico (DE MORI, 2007, p. 117). Após seus estudos num colégio da Companhia de Jesus, ingressou na ordem fundada por Inácio de Loyola. Numa das etapas de sua formação, foi professor de física e química num colégio jesuíta no Cairo e, durante os estudos de teologia, começou uma formação em botânica e paleontologia, prosseguindo, entre 1912-1914 os estudos de paleontologia no Museu de História Natural de Paris.

Após a Primeira Guerra, obteve licenciatura em ciências, e, em 1922, defendeu sua tese doutoral com o título: *Les mammifères de l'éocène inférieur français et leurs gisements*. Entre 1923 e 1924, participou da missão paleontológica francesa na China, além de ensinar geologia e paleontologia no *Institut Catholique de Paris*. Alguns de seus textos foram considerados heterodoxos pelo Vaticano e ele foi, então, enviado à China, onde permaneceu de 1926 a 1946, dedicando-se a pesquisas no campo da paleontologia. Lá escreveu várias obras, algumas de síntese, como *O fenômeno humano* e *O meio divino*. Na China, colaborou nas escavações que levaram à descoberta do Sinantropo (1929). De lá, participou de várias viagens científicas na Etiópia, Somália, Índia, Java, Birmânia.

Ao regressar à França, em 1946, participou do Colóquio Internacional sobre a Evolução e foi acolhido no Instituto de Paleontologia Humana do Museu Nacional de História Natural de Paris. Em 1949, escreveu *O lugar do homem na natureza; O grupo zoológico humano; A visão do passado*, que recolhem parte de suas pesquisas sobre a evolução que deu origem ao ser humano. Em 1950, foi eleito para a Academia de Ciências da França. Em 1951, esteve na África do Sul.

Ao retornar, instalou-se em Nova York, onde morreu, em 1955. Suas pesquisas sobre a evolução biológica encontram-se de modo resumido na obra *O fenômeno humano* e nas obras acima citadas. A análise a seguir se circunscreverá a *O fenômeno humano*, por seu caráter de síntese.

3.1 A evolução cósmica

A obra “síntese” de Teilhard, como bem recorda Paulo Evaristo Arns, na apresentação de uma de suas traduções para a língua portuguesa (ARNS, 1986, p. 1), é *O fenômeno humano*. Apesar de já circular entre muitos leitores do cientista francês desde 1947, somente após sua morte foi publicada. Os pressupostos desta síntese são: 1. a crítica à cosmovisão antiga, determinada, segundo ele, pelo espaço, onde o mundo era visto como cosmos, ordem, totalidade organizada, fechada, acabada; 2. a adesão aos pressupostos da cosmovisão moderna das ciências, determinada pelo tempo, em que o mundo era visto como épocas da história ou da evolução do universo, sendo por isso inacabado, em constante evolução ou cosmogênese; 3. a crítica ao método mecanicista, que contrapõe, segundo ele, matéria e espírito, corpo e alma, natural e sobrenatural; 4. proposta do método da complementariedade, que faz dialogar ciência, filosofia e teologia.

A obra está organizada em quatro partes, cada uma composta de três capítulos: I. A pré-vida (1. O estofa do universo; 2. O dentro das coisas; 3. A terra juvenil); II. A vida (1. O aparecimento da vida; 2. A expansão da vida; 3. A

terra-mãe (Deméter); III. O pensamento (1. O nascimento do pensamento; 2. O desdobramento da noosfera; 3. A terra moderna). IV. A sobrevivida (1. A saída coletiva; 2. Para além do coletivo: o hiper-pessoal; 3. A terra final). O texto termina com um Epílogo (O fenômeno cristão), um Resumo ou Posfácio (A essência do fenômeno humano) e um Apêndice (O mal no mundo em evolução). É na segunda parte desta obra que o autor estuda a evolução da vida. Por isso, é ela, sobretudo, que será privilegiada na apresentação que se segue, embora, para uma compreensão mais global do pensamento de Teilhard seja necessário retomar o conjunto.

No início de sua obra, o autor faz a seguinte advertência: trata-se de uma “dissertação científica”, uma “introdução à explicação do mundo”, que busca “compreender todo o fenômeno” (CHARDIN, 1986, p. 19). Para essa compreensão do “todo”, diz ele, é necessário “abranger tanto o dentro quanto o fora das coisas – tanto o Espírito quanto a Matéria”. Nesse sentido, “a verdadeira física é aquela que conseguirá um dia integrar o Homem total numa representação coerente do mundo” (CHARDIN, 1986, p. 28). Esta representação deve percorrer um caminho que retrocede ao passado e se projeta ao futuro. O retorno ao passado do fenômeno humano implica rastrear “tão longe quanto possível na direção de suas origens”, que se confundem com “o próprio estofado do universo”, este “resíduo último das análises sempre mais minuciosas da ciência” (CHARDIN, 1986, p. 41), identificado, na época do pensador francês, com o elemento mais básico da matéria, o átomo.

Em seu estado elementar, diz Teilhard, o estofo das coisas tangíveis revela a matéria em sua pluralidade, unidade e energia. A pluralidade se expressa na existência da infinidade dos seres e na diversidade dos átomos e partículas elementares; a unidade, se expressa quando se pulveriza a matéria, o que a leva a se reduzir a uma “simples e única forma de substância” (CHARDIN, 1986, p. 42); a energia é a forma mais primitiva do estado universal, o que a faz ser vista como um fluxo homogêneo, primordial. Considerada em si, a matéria tem que ser estudada como “matéria total”. Isso, conclui o autor, nos leva a perceber o cosmo como um sistema, por sua multiplicidade; um *totum*, por sua unidade; e um *quantum*, por sua energia (CHARDIN, 1986, p. 44-5).

Ainda na primeira parte de sua obra, Teilhard observa que a física moderna nasceu sob o signo da fixidez e da geometria, sendo depois impelida a tornar-se História (CHARDIN, 1986, p. 45). Na origem de tudo, diz ele, havia a simplicidade dos corpúsculos elementares; em seguida, os corpos simples; enfim, os corpos compostos, que estão na origem das moléculas que formam a matéria em sua complexidade, que culmina nas formas infinitamente grandes das massas siderais (CHARDIN, 1986, p. 47). A esse “fora” das coisas, próprio do seu aspecto “externo”, o autor associa o “dentro” das coisas ou o seu aspecto “interno”, que ajuda a entender o “princípio filético” que rege o processo evolutivo do conjunto do cosmos, da vida e da consciência. A face externa corresponde à lei da complexidade e a interna, à lei da centriedade ou da consciência, regidas, uma, pela energia tangencial, que torna um elemento solidário aos da

mesma ordem, e a outra, pela energia radial, que liga cada parte de um elemento a seu centro (CHARDIN, 1986, p. 64).

Caracterizado o “estofo” do universo, Teilhard propõe acompanhar o “retalho de matéria formado de átomos particularmente estáveis” que se desprende do Sol há alguns bilhões de anos, o “único ponto do Mundo onde ainda nos é dado acompanhar em suas fases últimas, e até nós mesmos, a evolução da Matéria” (CHARDIN, 1986, p. 71). A face “externa” do planeta, diz ele, é constituída pela barisfera, pela litosfera, pela hidrosfera, pela atmosfera e pela estratosfera. A partir dela se desenvolveram, em duas direções diferentes, os progressos da geoquímica, formando o mundo mineral, “mosaico indefinido de pequenos elementos [...] cuja organização, simples e estável, deu forma à matéria que nos rodeia desde a origem”, e os compostos orgânicos, surgidos do processo de polimerização, onde “as partículas se encadeiam, agrupam-se e permutam-se mutuamente”, dando origem a moléculas que formam, “por associação fechada ou pelo menos limitada, uma molécula sempre maior e mais complexa” (CHARDIN, 1986, p. 72-3).

Enquanto a cristalização se deu pela justaposição de átomos, a polimerização foi o resultado da complexificação que deu origem às mega-moléculas chamadas proteínas. Em zonas propícias, expostas às irradiações e resfriadas a uma temperatura amena, essas proteínas tornaram possível uma super-saturação, que, num processo de fermentação, deu origem à vida no planeta. Todo esse processo, segundo o paleontólogo francês, foi impulsionado pela lei da complexidade-consciência e pelas energias tangencial e radial.

3.2 O surgimento da vida

Olhando de fora, observa Teilhard, o melhor que podemos dizer é que a “vida propriamente começa com a célula”. Nesta unidade, química e estruturalmente ultra-complexa, se dissimula o segredo da ligação entre o mundo da física e o mundo da biologia. De fato, a célula é o “grão natural da vida” da mesma forma que o átomo é o “grão natural da matéria inorganizada”. Para se entender o salto da matéria à vida, continua o autor, é preciso debruçar-se sobre sua primeira unidade elementar: a célula. Muito já se escreveu sobre ela, mas ela continua “tão enigmática, exatamente tão fechada como sempre”. É necessário, porém, ir às suas origens para captar as raízes que a mergulham no inorganizado, ou seja, temos que voltar-nos para as “camadas inferiores do que chamamos a Pré-vida” (CHARDIN, 1986, p. 84-6).

Essa camada é a que viu surgirem o que o autor denomina de “megamoléculas” de proteínas, que possuem um grau superior de complexidade em relação aos elementos subatômicos, como os átomos, os cristais e os polímeros. São elas que deram origem às células, a partir das quais surgiu a vida. Para que esta surgisse, foi necessário um salto profundamente original. As primeiras células vivas eram extremamente complexas, mas suficientemente centradas em si mesmas para absorver novos elementos, sem que sua unidade fosse rompida. A novidade que elas introduziram foi o poder se alimentar e se abrir a uma complexidade crescente e poderem se multiplicar, dividindo-se em novas células,

com as mesmas características da célula-mãe. O surgimento das células, observa Teilhard, tornou possível o nascimento de novos gêneros e novas espécies, fazendo com que a vida se diversificasse.

Segundo Teilhard, existem duas explicações para o lugar do surgimento da vida: a monofilética, segundo a qual a primeira célula apareceu num único ponto, ou num pequeno número de pontos do planeta; a polifilética, que sustenta que a passagem da mega-molécula à célula se efetuou simultaneamente em vários pontos. Para o autor, as duas explicações são plausíveis e “implicam um estreito parentesco evolutivo entre os primeiros seres vivos no seio da terra juvenil”. O mais importante, diz ele, é que “o mundo celular nascente se revela como já infinitamente complexo”, seja por causa da “multiplicidade de seus pontos de origem”, seja em “consequência de uma diversificação rápida a partir de alguns focos de emersão”, seja, ainda, “em razão de diferenças regionais (climática ou químicas) no invólucro aquoso da terra”. Desde a origem, a nebulosa celular representou, apesar de sua multiplicidade interna, uma espécie de “super-organismo difuso”, uma espécie de “espuma de vidas” ou “película viva” (CHARDIN, 1986, p. 94).

Teilhard de Chardin pergunta: por que não se pode mais observar o processo de passagem da matéria à vida? Por que o protoplasma no qual nasceram as primeiras células não se forma mais da substância inorgânica da terra? Segundo ele, duas podem ser as respostas: 1. a vida é um fenômeno cíclico, que se repete periodicamente; 2. a vida é única e só surgiu na terra. Ele acredita que a segunda resposta seja a mais plausível, e que a evolução no planeta é irreversível.

vel e contínua, tendo acontecido na terra porque nela encontrou as condições favoráveis. Se ela já não se forma hoje a partir dos elementos contidos na litosfera ou na hidrosfera, é porque o aparecimento de uma biosfera “alterou, empobreceu e afrouxou” de tal maneira o “quimismo primordial do nosso fragmento de universo que o fenômeno jamais poderá (a não ser talvez artificialmente) reproduzir-se”.

Nesse sentido, a “revolução celular” exprime, na curva da evolução telúrica, um ponto crítico e singular de germinação, um momento único. “Uma só vez, na terra, protoplasma, como uma só vez, no cosmo, núcleos e elétrons”. Sob certo ponto de vista, conclui Teilhard, a “vida nasceu e se propaga sobre a terra como uma pulsação solitária” (CHARDIN, 1986, p. 99).

3.3 A evolução biológica

Os outros dois capítulos da segunda parte da obra de Teilhard são consagrados a mostrar como a vida se expandiu. Ele começa apresentando a dimensão “exterior” da evolução da vida terrestre. Na base do invólucro da biosfera, diz ele, encontra-se o mecanismo da reprodução. Sua forma mais elementar é a divisão celular. De fato, “toda célula, a um dado momento, divide-se (por cissiparidade ou cariocinese) e dá origem a uma nova célula semelhante a si própria”. Tudo, no processo evolutivo da vida, “deriva desse fenômeno elementar e poderoso”. O que não passava de um meio de sobrevivência logo foi se transformando em instrumento de progresso e conquista.

O princípio da duplicação das partículas vivas levou-as à multiplicação infinita que produziu uma grande diversificação. A vida “descobriu então o maravilhoso processo de conjugação”, em que os diversos organismos trocam entre si e variam as suas distintas riquezas. A isso, diz o autor, se dá o nome de associação. Forma última e suprema de agrupamento, na qual culmina o esforço da matéria para se organizar, e que vai do simples agregado das bactérias e fungos inferiores, passa pelas colônias dos vegetais superiores e pelos metazoários, até culminar nas sociedades e nas associações de metazoários livres, entre os quais se formam as “unidades hiper-complexas, por megassíntese” (CHARDIN, 1986, p. 116-8).

Além do fenômeno de reprodução, observa Teilhard, intervém, na dimensão vertical, o fenômeno da aditividade, que faz com que sejam acrescentados traços e disposições inexistentes anteriormente no organismo que se reproduz, tornando-o mais ajustado ao novo ambiente ou especializando-o num aspecto até então inexistente. Esse processo está na origem da linhagem, “enquanto unidade natural distinta do indivíduo”. Segundo o autor, essa “lei de complicação dirigida, na qual amadurece o próprio processo donde, a partir das micromoléculas, e depois das mega-moléculas, tinham saído as primeiras células, a biologia deu o nome de ortogênese” (CHARDIN, 1986, p. 119). Trata-se de uma lei marcada pelos seguintes traços: 1. profusão: que nasce do processo ilimitado da multiplicação e é determinado pela lei da seleção natural; 2. engenhosidade: condição indispensável e construtora da aditividade; 3. indiferença:

com relação aos indivíduos, e está na origem da hereditariedade; 4. unidade global, que envolve a todos.

Após analisar a dinâmica da evolução da vida a partir do surgimento da célula, Teilhard indica os fatores que intervieram em sua ramificação. O primeiro, as agregações de crescimento. As “fibras de uma massa viva em curso de diversificação tendem, segundo ele, a aproximar-se, a agrupar-se, a aglutinar-se segundo um pequeno número de direções dominantes”. Essa concentração das formas em torno de alguns eixos é, inicialmente, indistinta, mas aos poucos pode haver disjunção e formação de nova agregação. Esse processo está na origem do filo, que é a “linhagem das linhagens”, uma realidade coletiva, polimorfa e elástica, que “se comporta como uma coisa viva” (CHARDIN, 1986, p. 122-3). O segundo, os desabrochamentos (ou disjunções) de maturidade. Trata-se, continua o autor, da curva “de crescimento seguida pelos ramos vivos”. Se o filo é a descoberta de um tipo orgânico vivo, viável e vantajoso, o verticilo é o aspecto mais geral de um filo desabrochado. Nele se descobre a inclinação para a socialização, por associação (CHARDIN, 1986, p. 124). O terceiro, os efeitos longínquos, exprimem as mudanças ocorridas no processo e acontecem por “exagero da dispersão aparente dos filios” ou então pela “supressão dos pedúnculos” (CHARDIN, 1986, p. 126).

Feito esse caminho, Teilhard retrança, a partir dos resultados da paleontologia de seu tempo, as principais linhas da “árvore da vida”. Na observação desta árvore, diz ele, é importante, primeiro, ater-se à ramagem, na qual a ação corrosiva do tempo só é perceptível na família dos mamíferos. Ora, este grupo

biológico é recente no processo evolutivo, pois formou-se na era terciária. Composto, segundo o autor, por espécies placentárias e aplacentárias. Sua parte “mais jovem”, a dos mamíferos placentários, constitui uma “biota”, ou seja, “um agrupamento verticular cujos elementos não somente se acham aparentados por nascimento, mas também se sustentam e se completam mutuamente no esforço para subsistirem e se propagarem” (CHARDIN, 1986, p. 128).

Esse grupo se subdivide, por sua vez, em herbívoros, roedores, carnívoros e onívoros. Em seguida, essas quatro “radiações mestras” se subdividem em unidades subordinadas. Os herbívoros, segundo o desenvolvimento dos dedos, se subdividem em artiodátilos, que, por sua vez, se distribuem em suídeos, camelídeos, cervídeos e antilopídeos; e em perissodátilos, que se dividem em tapirídeos, titanotérios, calicotérios, rinocerotídeos e équidas solípedes, sem falar de “outras hastes menos vivazes, mas interessantes aos olhos da paleontologia”. Cada uma dessas unidades mergulha nas brumas do passado, mas pode ser seguida nas fases principais de sua expansão geográfica e na de suas muitas subdivisões.

Sobrepondo-se, ainda, a essa “floração de gêneros e de espécies saídos das quatro radiações fundamentais”, continua o autor, pode-se distinguir outra rede que corresponde às tentativas feitas para abandonar a vida terrestre e ocupar o ar, a água, ou o interior do solo. Delas fazem parte as formas “talhadas para a corrida”, as “arborícolas e mesmo voadoras”, as “nadadoras”, as “escavadoras”. Algumas, como os cetáceos e sirênios, derivam dos carnívoros e dos

herbívoros; outras, quirópteros, toupeiras e ratos-toupeiras, provêm dos “elementos mais antigos do grupo placentário” (CHARDIN, 1986, p. 130)⁴.

Partindo dos mamíferos, continua o autor, para “prolongar para baixo nossa visão da árvore da vida”, é necessário contar por camadas. Para começar, as dos répteis, da era secundária, que sucederam os répteis permianos, que, por sua vez, foram precedidos pelos anfíbios. Todos esses grupos possuem em comum um esqueleto e a tetrapodia. Anterior a eles, porém, nos oceanos do siluriانو, existiram os pisciformes. Com eles, termina o ramo dos vertebrados, que é o mais vasto tipo de agrupamento definido pelas ciências no interior da biosfera. Dois outros ramos contribuem, contudo, para a formação da ramagem frondosa da vida: o dos vermes e antrópodes e o dos vegetais, os primeiros tendo se consolidado por meio da quitina e do calcário, e os últimos por meio da celulose. Eles surgiram de um outro mundo, muito mais velho e multiforme: o dos infusórios, o dos protozoários e o das bactérias. A partir do pré-cambriano, os unicelulares também perdem, por sua vez, todo e qualquer esqueleto de sílica ou de calcário. “E é, *pari passu*, na moleza dos tecidos e na metamorfose dos limos originais que se perdem definitivamente ante nosso olhar as raízes da árvore da vida” (CHARDIN, 1986, p. 134).

Após essa breve retomada da descrição do processo evolutivo do mundo da vida, o autor propõe algumas considerações sobre as dimensões (número, volume e duração) da biosfera. Com relação ao número, diz ele, os seres vivos

4 O autor também tece algumas considerações sobre a evolução dos aplacentários, mostrando como podem ser observados em seu processo evolutivo nos marsupiais da Austrália (CHARDIN, 1986, p. 130).

são organizados em famílias, ordens, biotas, camadas e ramos, sendo catalogados em centenas de milhares, o que representa apenas um milionésimo de tudo o que já existiu e ainda vive na terra. Com relação ao volume, ele é comparável ao volume sideral. Quanto à duração, tendo como base os organismos fossilizáveis, cujos primeiros vestígios remontam ao pré-cambriano (mil e quinhentos milhões de anos), e levando em conta que os organismos não fossilizáveis são anteriores a esta época, ela deve ser contada em milhões de anos mais.

Após descrever o “exterior” da evolução da vida, Teilhard propõe uma análise de seu “interior”. Para isso, ele apresenta o surgimento e a complexificação do sistema nervoso. Em geral, diz ele, os cientistas estão de acordo com o fato da evolução, mas negam-lhe uma orientação precisa. Vista, porém, sem um fio condutor, a soma dos seres vivos forma, do ponto de vista qualitativo, um labirinto inextricável. Retomando seu princípio da “complexidade-consciência”, o autor afirma que a totalidade da história natural dos seres vivos vai progressivamente estabelecendo um sistema nervoso. Isso já ocorre, segundo ele, com o sistema difuso e pouco desenvolvido dos vermes, celenterados, equinodermos e espongiários. Nos insetos superiores, porém, o sistema nervoso já é mais desenvolvido, e ganha, com os vertebrados, um cérebro que se desenvolveu e se aperfeiçoou, particularmente entre os primatas. Esta diferenciação da substância nervosa sobressai como uma transformação significativa. Ela dá uma direção à evolução, e, com isso, “prova que há um sentido na evolução” (CHARDIN, 1986, p. 163).

Após entrever no surgimento da consciência o “interior” do processo evolutivo, Teilhard acompanha seu desenvolvimento nos primatas. Neles, o sistema nervoso central, sobretudo o cérebro, manifesta uma riqueza e um aperfeiçoamento extremos. Na era terciária, eles se desenvolveram sobre o imenso continente formado então pela Ásia, América e Europa. No eoceno inferior, já não existiam mais primatas na África. O grupo americano se isolou e prosseguiu seu desenvolvimento biológico. Antropóides altamente aperfeiçoados e em evolução ativa povoaram, então, uma área tropical e subtropical formada pela área que vai da África ocidental até a costa oriental da China e da Indonésia.

Na biosfera, formou-se uma massa cada vez mais rica em substância nervosa, com seres vivos com grande capacidade de interiorização, altamente diversificados. No fim da era terciária, o ramo mais desenvolvido se concentrou numa zona terrestre limitada e fecunda, que tornou possível a formação de diversos centros de desenvolvimento, suficientemente ligados entre si para favorecer as trocas mútuas. Nesta zona, a temperatura da consciência animal se elevou ao seu máximo valor, e, como no limiar da vida, ela se hiper-saturou. Num lugar determinado, deu-se então a explosão. Desenvolvimentos posteriores fizeram com que o cérebro ultrapassasse um ponto crítico, dando origem à consciência reflexa do ser humano. Tendo chegado a esse ponto crítico de coordenação, a vida se hiper-centralizou sobre si mesma e tornou-se capaz de previsão e invenção. A partir de então, ela se fez consciente em segundo grau, tornou-se pensamento (CHARDIN, 1986, p. 172).

4 Conclusão

Não é objetivo deste estudo a apresentação completa da síntese feita por Teilhard em *O fenômeno humano*, mas somente indicar algumas das linhas mestras de sua reflexão sobre a evolução da vida. Por isso, não será feito o estudo da terceira e quarta partes de sua obra, dedicadas, respectivamente, ao surgimento do pensamento e ao que o jesuíta francês denominou de sobrevida. Na terceira parte, ele acompanha não só o surgimento do pensamento reflexivo, brevemente descrito acima, mas também seu desenvolvimento no *homo sapiens sapiens* e nas civilizações que ele construiu no passado. A quarta parte é dedicada a um olhar para o futuro, que se descortina com a visão moderna do mundo oriundo das ciências e com os processos que ela promoveu, devendo culminar num coletivo denominado por ele “planetização”, marcado pelo “hiper-pessoal”. Todo esse processo é conduzido física e teologicamente pelo “ponto ômega”, identificado com o Cristo cósmico.

As contribuições de Teilhard para se pensar a evolução da vida são baseadas nos resultados das pesquisas científicas de sua época. O interesse de sua síntese é o de relacionar os diversos saberes, num processo que ultrapassa a abordagem chamada hoje de pluridisciplinar. Sob muitos pontos de vista, o autor já pratica a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, fugindo do “cientismo” reinante em sua época e articulando saber científico, visão filosófica e crença religiosa. Sua síntese, como foi observado na primeira parte deste estu-

do, é marcada pela perspectiva teleológica/finalista, já questionada em sua época, assim como por muitos autores contemporâneos.

No âmbito específico da evolução biológica, o que impressiona em sua síntese, é a grande capacidade de articular o que é observável através das ciências (o fora das coisas) e o que pode ser visto como uma direção ou um sentido do processo evolutivo (o dentro das coisas). Não é o caso aqui de discutir esta opção teórica do autor, mas de indicar como sua opção, sob muitos pontos de vista, contribuiu para que muitos homens e mulheres de ciência pudessem de novo olhar a fé cristã como não inimiga da visão científica trazida pela ciência na modernidade.

Numa época marcada pela fragmentação, pela especialização e pela multiplicação quase que infinita de conhecimentos sobre o mundo e sobre o ser humano, em que é quase impossível qualquer síntese que busque estabelecer o diálogo entre os distintos saberes e oferecer-lhes uma visão de conjunto, reler Teilhard de Chardin é inspirador e provocador, tanto para as ciências quanto para a filosofia e para as leituras religiosas e teológicas do real. Muito mais, ainda, quando novas formas de fundamentalismo começam a atingir não só as visões religiosas da existência, mas também a gestão social e política da vida, negando ao saber científico o lugar que possui na atual etapa da história do mundo e da humanidade. Contra os “terraplanismos ignorantes” e contra os “cientismos curtos”, urge retecer, na “teia da vida” e da realidade, novas relações que tornem possível uma visão mais completa do todo, que será sempre parcial, mas que não se fecha ao diálogo. Não só com o saber consagrado da razão científica,

mas também com saberes imemoriais, como os das tradições religiosas, que permitem um conhecimento outro e torna possível um novo agir.

Referências

ARNOULD, J. *La théologie après Darwin*. Paris: CERF, 1998.

BARBOUR, I. *El encuentro entre ciência y religión*. Rivales, desconocidas o compañeras de viaje? Santander: Sal Terrae, 2004.

CHARDIN, P. T. *O fenômeno humano*. São Paulo: Cultrix, 1996.

DARWIN, C. *A origem das espécies*. São Paulo: Folha de São Paulo, 2010.

DE MORI, G. L. Teilhard de Chardin: visionário da globalização? In: BINGEMER, M. C.; NEUTZLING, I.; MAC DOWELL, J. A. A. *A globalização e os jesuítas: origens, história e impactos*. São Paulo: Loyola, 2007, p. 115-145.

GAYON, J. *Darwin et l'après-Darwin*. Une histoire de l'hypothèse de selection naturelle. Paris: Kimé, 1992.

LAMBERT, D. *Ciências e teologia*. São Paulo: Loyola, 2002.

HAUGHT, J. *Cristianismo e ciência*. São Paulo: Loyola, 2010

MAYNARD-SMITH, H. *Evolutionary Genetics*. Oxford: Oxford University Press, 1989.

POLKINGHORNE, J. *Ciencia y teología*. Una introducción. Santander: Sal Terrae, 2000.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



A INVENÇÃO DO HUMANO: ENTRE O BIOLÓGICO E O BIOGRÁFICO¹

Edson Ferreira da Costa

Doutor em Filosofia pela Universidade Federal do Ceará (UFC)

Professor da Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

edsonferreiradacosta@gmail.com

Resumo

Neste artigo nos propomos apresentar a concepção antropológica de José Ortega y Gasset a partir do seu escrito *Meditaciones de la técnica* (1933), tendo como objetivo esclarecer como ocorre a passagem do biológico para o biográfico. Na obra base, o filósofo faz um resgate do surgimento da técnica destacando a realidade subjetiva que pressupõe o agir humano sobre a natureza. Consideramos tal discussão como fundamental para compreendermos os limites do orgânico frente às necessidades subjetivas que marcam as escolhas e a ação humana. O que realizamos ao longo de toda a argumentação do texto é uma defesa de uma concepção de vida humana que se justifica em uma ontologia do sendo, a qual possibilita ao homem agir de forma projetiva pela capacidade de ir além do que está posto biologicamente, criando novas formas de vida.

Palavras-chave: Vida humana. Biologia. Biografia.

Resumen

En este artículo nos proponemos presentar la concepción antropológica de José Ortega y Gasset a partir de su escrito *Meditaciones de la Técnica* (1933), con el objetivo de esclarecer cómo se da la transición de lo biológico a lo biográfico. En la obra de base, el filósofo hace un rescate de la emergencia de la técnica, destacando la realidad subjetiva que presupone la acción humana sobre la naturaleza. Consideramos esta discusión como fundamental para comprender los límites de lo orgánico frente a las necesidades subjetivas que marcan las elecciones y acciones humanas. Lo que hacemos a lo largo de la argumentación del texto es una defensa de una concepción de la vida humana que se justifica en una ontología del ser que permite al hombre actuar de forma proyectiva por la capacidad de ir más allá de lo biológicamente expresado, creando nuevas formas. de vida.

Palabras Clave: Vida humana. Biología. Biografía.

1 Desenvolvemos e aprofundamos aqui alguns pontos abordados em: Costa (2010).

1 Introdução

No presente texto, propomo-nos a fazer uma discussão em torno da concepção de vida humana na obra *Meditaciones de la técnica* (1933)², do filósofo espanhol José Ortega y Gasset. A escolha se justifica pela relevância do tema para discutirmos questões ontológicas e antropológicas a partir de um viés biográfico. Apontamos como critério de escolha da obra a relação entre vida e técnica para possibilitar o esclarecimento da passagem do biológico para o biográfico presente na ação humana.

Pensar a vida em uma perspectiva biológica pressupõe entender que há prevalência da natureza sobre uma determinada forma de vida, que acontece em meio a uma organização natural que não cabe a liberdade de ser. É entender que, na natureza, os seres seguem um fluxo de determinações físicas que condicionam e imprimem suas formas de vida.

Ortega nos convida a fazermos um trajeto genealógico da ação humana nos pondo em contato com o tema da técnica e da vida como projeto. O texto escolhido para nortear essa argumentação faz uma abordagem de como se organiza a vida humana e em que esta se diferencia das demais formas de vida. Quando pensamos a vida a partir de uma lógica natural, não conseguimos encontrar justificativas que sustentem a forma de ser dos indivíduos. Há uma dimensão que escapa a toda dinâmica orgânica possível de ser observada nos demais seres vivos. Além do mundo que está dado materialmente, existe um movimento

2 O texto resulta de um curso ministrado na inauguração da *Universidad Verano* de Santander, em 1933, tendo sido publicado no periódico *La Nación*, em Buenos Aires, em 1939.

subjetivo que resulta em uma atuação do homem sobre o mundo das coisas, sobrepondo-se ao natural: ao contrário de atuar para se adaptar ao que se apresenta como desafio à sua vida, ele reage atuando para modificar o mundo em razão das suas escolhas.

Em vista de melhor esclarecer como acontece esta passagem do biológico para o biográfico, apresentamos nos tópicos abaixo os principais argumentos que sustentam o argumento da vida como criação originária de um sujeito individual e circunstanciado, isto porque o conceito de vida humana em Ortega pressupõe um sujeito livre para realizar suas escolhas frente a um universo objetivo, que facilita ou dificulta a sua existência.

2 O humano frente ao natural

O acontecimento originário da vida dar-se-á por meio do biológico, o que é comum a todo ser vivo. No caso do humano, cada indivíduo porta um corpo que o limita fisicamente a um espaço geográfico. Através do corpo, situamo-nos no mundo e nos colocamos diante de uma série de acontecimentos que são vividos a partir do lugar em que nos encontramos. No processo de compreender quem somos, não é suficiente considerar o corpo como fundamental para termos consciência do lugar que ocupamos no mundo. Faz-se necessário entender que a vida de cada um não está limitada ao orgânico, uma vez que, através dele,

passamos a vivenciar muitos outros acontecimentos que vão além de uma determinação natural.

Quando respondemos à questão fundamental, “o que é a nossa vida?”, identificamos o lugar que o biológico ocupa em nossa história pessoal. A resposta parece não encontrar sustentação nos fenômenos biológicos, porque por eles não conseguimos justificar de um todo a história de vida das pessoas. Se assim o fosse, as respostas a todas as indagações humanas estariam no próprio movimento natural dos corpos, limitados e condicionados às leis físicas internas e externas.

Porém, não podemos desconsiderar que a natureza antecipa o humano através do acontecimento originário da vida. Primeiro, nascemos; depois, humanizamos-nos. Por tal razão, a antropologia orteguiana sustenta a ideia de um tornar-se humano. Certamente, não é objetivo do filósofo desconsiderar a dimensão objetiva da natureza na vida humana, mas identificar os argumentos vitais que sustentam uma definição coerente da vida individual.

Ortega propõe um caminho explicativo que está muito aproximado do que ele anunciara em seu primeiro livro *Meditaciones del Quijote* (1914). Compreender o humano implica considerar o aspecto relacional da individualidade com tudo que o cerca, ou do mundo interior com o exterior, do eu com a circunstância.

Circunstância para o filósofo é tudo o que se apresenta ao homem no seu cenário de vida, e que, de alguma forma, ele precisa contar para viver. Resgatando uma explicação antropológica, Ortega vai considerar a natureza como ne-

gativa à existência humana, por não ser a vida exclusivamente um acontecimento natural. Falta ao homem uma identificação com o seu mundo objetivo, e isso faz com que, por muitas vezes, a natureza se apresente a ele como contrária a toda uma construção subjetiva que escapa à sua dimensão orgânica.

O que o homem identifica como natureza, na perspectiva de Ortega, não pode ser definido como humano, por não sustentar sua forma de atuar no mundo. Para o homem, “su vida no coincide, por lo menos totalmente, con el perfil de sus necesidades orgánicas” (ORTEGA Y GASSET, 1965, p. 19). Bem diferente do que podemos perceber nos animais, os quais ficam condicionados às determinações biológicas, e viver consiste em reproduzir um sistema de leis naturais necessárias. Segundo Ortega (1965), vida no sentido zoológico significa tudo que deve ser feito para permanecer na natureza.

Isso significa viver de acordo com o mundo das necessidades, estando refém de toda uma exterioridade que atua diretamente nas particularidades de cada ser vivo. A vida de um ser assim se confunde com a sua própria circunstância. Para Ortega (1965), o animal vive em função do seu entorno, sendo incapaz de pensar em si, ou de se reconhecer distinto do mundo em que vive. A vida animal é uma vida imersa na natureza e reduzida ao biológico. Assim, quanto mais próximo da natureza, mais atento ao exterior.

Quando nos referimos à natureza, entendemos ser ela uma grande coisa composta de outras menores (ORTEGA Y GASSET, 2008). Significa dizer que tal coisa é dotada de uma estrutura fixa e que somente sofre mudança a partir da sua consistência original. Isso implica considerar que o ser por si mesmo é inca-

paz de provocar qualquer mudança, desprovido de autonomia e liberdade. Ortega vai definir como sendo uma coisa “todo aquello cuyo modo de ser consiste en ser lo que ya es y en el cual, por lo tanto, coincide, desde luego, su potencialidad con su realidad – lo que puede ser con lo que, en efecto, es ya” (ORTEGA Y GASSET, 1965, p. 42).

No mundo humano, a dimensão corporal seria essa coisa (orgânica) que marca a história de vida dos indivíduos, e que impõe uma série de determinações e limitações biológicas no campo da necessidade. Mas o fato de o homem portar um corpo biológico não condiciona sua vida a ser um acontecimento natural, isto porque o homem não tem natureza. Contrário a qualquer perspectiva naturalista da vida humana, Ortega afirma que “el hombre no es cosa ninguna, sino drama – su vida, un puro y universal acontecimiento que acontece a cada cual y en que cada cual no es, a su vez sino acontecimiento” (ORTEGA Y GASSET, 2008, p. 37).

Por tal razão, Ortega (1965) compara o homem a um *centauro ontológico*: parte da sua vida está na natureza, e parte a transcende. Não podemos negar que a dimensão natural compõe a vida de cada um, mas também não podemos afirmar que este argumento justifica a história de vida dos indivíduos.

3 O humano frente a si mesmo

A compreensão de que há outra dimensão da vida para o homem encontra sua legitimação fora da natureza por ser uma dimensão *sobrenatural* do hu-

mano. O homem é o único ser vivo que consegue criar para si uma realidade que se sobrepõe a toda lógica natural de condicionamento. Ortega identifica essa dimensão humana pela capacidade do homem de criar mundos subjetivos e objetivos através do *ensimesmamento*. Voltar-se para si é um movimento reflexivo que não anula a relação do homem com o mundo. Entendemos ser esse o espaço criativo da vida, que parte do reconhecimento da individualidade e da autonomia frente a um mundo que se impõe. Ortega, em vista de evitar qualquer relação idealista da subjetividade humana, seja como racionalidade pura, seja como consciência, prefere fazer uso de uma expressão que aponta para uma relação do indivíduo com ele mesmo frente a dinâmica do viver.

Ensimesmar-se pressupõe um ser capaz de reconhecer em si uma interioridade que o possibilita libertar-se transitoriamente das coisas para criar mundos subjetivos e objetivos. O que estamos a falar aqui é de uma subjetividade consciente da sua liberdade de ser, e, ao mesmo tempo, relacionada ao mundo em que se encontra. Significa dizer que a interioridade humana comporta uma razão que atua a partir de vivências vitais, possibilitando ao indivíduo afastar-se por instantes de tudo que é exterior a si, elaborando ideias sobre o mundo e produzindo novas formas de vida.

O *ensimesmamento* parece ser a categoria central para a compreensão do conceito de vida humana em Ortega. Se pensamos a vida a partir do animal, chegamos à conclusão de que esse ser vivo não vive desde si mesmo, ou seja, o mundo do animal se confunde com o mundo circunstancial. Isso ocorre porque

sua vida é desprovida de uma subjetividade que o possibilite se reconhecer e se pensar fora do mundo em que se encontra. Diferentemente, o homem pode

[...] entrar y descansar en sí mismo, es porque con su esfuerzo, su trabajo y sus ideas ha logrado reobrar sobre las cosas, transformarlas y crear en su derredor un margen de seguridad siempre limitado, pero siempre o casi siempre en aumento. Esta creación específicamente humana es la técnica. Gracias a ella, y en la medida de su progreso, el hombre puede ensimesmarse (ORTEGA Y GASSET, 2010, p. 27-8).

Neste caso, a compreensão de subjetividade no pensamento orteguiano tem uma marca fundamentalmente pragmática, no sentido de que é por meio desta capacidade imaginativa que o homem tem a possibilidade de escapar da escala natural, assumindo um protagonismo vital que é próprio e característico do humano ao sobrepor-se ao que está posto circunstancialmente. Sendo assim, diferentemente do animal, a ação humana não consiste em atender a necessidades estritamente objetivas, mas agir corresponde a

[...] actuar sobre el contorno de las cosas materiales o de los otros hombres conforme a un plan preconcebido en una previa contemplación o pensamiento. No hay, pues, acción auténtica si no hay pensamiento, y no hay auténtico pensamiento, si éste no va debidamente referido a la acción, y virilizado por su relación con ésta (ORTEGA Y GASSET, 2010, p. 36).

Associada à ideia de ensimesmamento está a ideia da vida como *ação*. Viver pressupõe uma atuação do indivíduo sobre o que dificulta o seu existir. Agir é resultado da busca de superar a dramaticidade de ter que viver atuando sobre si e sobre o mundo, isso porque a vida “não está aí, não é uma coisa, mas

tenho eu agora de inventá-la, construí-la num esquema intelectual, em suma, numa crença sobre ela” (ORTEGA Y GASSET, 1982, p. 95).

A relação do homem com a natureza é de reação a todas as limitações que são impostas ao seu viver. A ação humana é marcada originariamente pelo desejo de continuar vivendo. Porém, viver para o homem não significa somente satisfazer as suas necessidades orgânicas. Ortega associa o surgimento da técnica à necessidade humana de sobrepor-se às determinações circunstanciais, transformando o mundo de acordo com um projeto de existência. Sendo assim, a técnica “es la reforma de la naturaleza, de esa naturaleza que nos hace necesitados y menesterosos, reforma en sentido tal que las necesidades quedan a ser posible, anuladas por dejar de ser problema su satisfacción” (ORTEGA Y GASSET, 1965, p. 22).

Com isso, parece-nos ser a técnica um tema central para chegarmos à compreensão antropológica do pensamento orteguiano. A superação do homem da sua vida animal faz com que ele assuma uma série de afazeres não biológicos, e são esses afazeres que Ortega (1965) vai denominar de atos técnicos: ou seja, a reação do homem contra a natureza na tentativa de adequá-la ao que ele considera necessário à vida. O que vemos é a passagem do necessário para o supérfluo enquanto ação que não visa atender essencialmente às necessidades orgânicas. Assim, não podemos desconsiderar o mundo subjetivo do mundo objetivo; não podemos desconsiderar que a ação humana parte de um espaço reflexivo e planejado que o orienta a atuar contrário às determinações objetivas do mundo exterior.

A técnica resulta da capacidade humana de antecipar a ação pela reflexão, associando o agir a uma organização racional *pré-técnica* pela capacidade humana de criar outros mundos imaginariamente antes de atuar diretamente no mundo circunstancial. Ortega (1965) apresenta duas dimensões da vida, sendo que o viver corresponde ao estar em uma circunstância, e isso implica ter que resolver o caos que primariamente a circunstância lhe impõe.

Em *Meditación de la técnica* surge uma questão fundamental: o que é a técnica? Essa pergunta pede uma outra: por que o homem prefere viver a deixar de ser? Retomando um exemplo primitivo, Ortega (1965) afirma que o homem, ao deparar-se com o frio, tem a sensação de que pode morrer. Mas o que ocorre na história da humanidade é que o homem, mesmo não sendo provido de condições naturais para superar o frio, assim como outros imperativos da natureza que desafiam a sua sobrevivência, em vista de ensejar viver, busca meios para suprir suas necessidades fisiológicas. Suprir as necessidades primárias é, no entender de Ortega, uma justificativa do desejo humano de continuar existindo, pois o necessário para o homem é necessário para o seu viver.

Entra, então, um elemento fundamental para entender a concepção de técnica em Ortega: o esforço. Ao existir, o homem depara-se com uma realidade totalmente distinta do seu ser, carecendo agir sobre o meio para garantir a sua vida. Afigura-se o homem como sendo necessariamente técnico. A técnica representa para o homem

[...] la reforma de la naturaleza, de esa naturaleza que nos hace necesitados y menesterosos, reforma en sentido tal que las necesidades

quedan a ser posible, anuladas por dejar de ser problema su satisfacción (ORTEGA Y GASSET, 1965, p. 22).

Quando Ortega desenvolve o conceito de técnica, o aspecto da imaginação é central para compreendê-la enquanto *sobrenaturalidade*. A ação do homem sobre a natureza não é mecânica, mas algo pensado, imaginado. Antes de agir, o homem é capaz de criar imaginariamente novas realidades. Para o pensador hispânico, o homem não age aleatoriamente, mas dentro de um projeto que se tem, em vista de realizar o que pretende ser. Portanto, a técnica não é algo separado da vida, mas um elemento ativo, o que significa estar a serviço de um possível modelo de vida humana. Nesse sentido, a técnica se movimenta em dois polos: a natureza que está aí (*a quo*); e o programa de vida do homem (*a de quem*).

Entende-se, então, que a técnica, para Ortega, é característica da vida humana, sendo ela uma espécie de segunda natureza, em que o homem enfrenta as dificuldades impostas ao seu projeto de ser pelas circunstâncias naturais. Ele é técnico porque é capaz de imaginar um projeto de vida que ultrapassa os limites naturais. Definir o homem como técnico é defini-lo como ser ativo, capaz de produzir o seu viver, inventando a si mesmo a cada instante. Por isso, de acordo com Ortega (1965), o homem começa quando começa a técnica.

Forçosamente, ele inventou a técnica para garantir a sua sobrevivência, agindo sobre a natureza, transformando-a, adaptando-a a si, facilitando a sua presença no mundo através da criação de situações de *bem estar*. A técnica é o contrário da adaptação do sujeito ao meio, visto que é a adaptação do meio ao sujeito.

O afã de poupar o esforço, frente aos desafios impostos pela circunstância natural, faz da técnica uma forma de ser do homem no mundo, possibilitando-o ocupar-se de questões que não estão relacionadas diretamente às necessidades orgânicas. O que encontramos pela técnica é a produção de elementos que possibilitam o homem ocupar-se de questões que ultrapassam o biológico. Ortega (1965) infere dois traços fundamentais na técnica: de um lado, diminui, ao ponto de quase eliminar o esforço imposto pela circunstância, e, de outro, transforma a circunstância, determinando novas formas de estar no mundo.

Os atos técnicos, distintos dos naturais, que exigem um esforço imediato, são aqueles aos quais dedicamos o esforço primeiro para inventar e, logo em seguida, para executar um plano de atividade que nos permita:

1. Assegurar prontamente a satisfação das necessidades elementares;
2. Lograr essa satisfação com o mínimo de esforço;
3. Criar possibilidades completamente novas, produzindo objetos que não existem na natureza do homem.

Por meio dessa reflexão, entende-se que Ortega abre espaço para uma questão ontológica: a técnica possibilita ao homem criar condições que apontem para a constituição do seu ser. Com a criação do supérfluo, o humano ultrapassa o campo da sobrevivência, definindo-se enquanto ser distinto dos demais.

Existir passa a ser a descoberta de si, do que pretende fazer da própria vida em vista de realizar a pretensão de ser em uma determinada circunstância. Complementa Ortega (1965) que é precisamente essa vida inventada, como se

inventa uma novela ou uma obra teatral, que o homem chama de vida humana. Portanto, o ser enquanto ser em circunstância não é passivo, implica em estar sempre fazendo algo. Porém, o que tem que fazer não é imposto nem prefixado, mas elegido e de inteira responsabilidade de quem o faz. A técnica representa a não resignação do homem frente às dificuldades impostas pela circunstância. Cabe destacar que essas dificuldades surgem porque o mundo desafia a existência do homem.

Na tentativa de realizar o projeto pretendido, o homem depara-se com a dramaticidade da vida, a qual, na perspectiva orteguiana, é inevitável. Querendo ou não, estamos sempre nos chocando com as coisas e as pessoas que estão à nossa volta, tendo que responder aos desafios que esses choques nos ocasionam, através do conhecimento e do agir pessoal. Essa é a dinâmica da vida, que permite ao homem relacionar-se com seu meio e fazer história, pois viver significa ter que lidar com tudo que integra o mundo.

Em meio à ausência de uma determinação ontológica, o homem é capaz de pensar a vida em primeira pessoa. É ele mesmo, na sua interioridade, que se vê forçado a encontrar uma definição do seu existir. Por ter que escolher a sua maneira de ser no mundo, o homem é “[...] por fuerza libre, lo soy quiera no” (ORTEGA Y GASSET, 2008, p. 39), isto significa que o homem deve decidir o que será no mundo por sua conta e risco.

O conceito de liberdade, em Ortega, aponta para uma perspectiva criadora original da vida como parte da constituição humana. Reforça Ortega (1982, p. 27),

a nota mais trivial, porém, ao mesmo tempo a mais importante da vida humana, é que o homem não tem outro remédio senão fazer alguma coisa para manter-se na existência. A vida nos é dada, visto que nós não a damos a nós mesmos, senão que nos encontramos nela de uma hora para outra e sem saber como. Porém essa vida não nos é dada feita, cada um deve fazer a sua própria.

O estar no mundo resulta de uma escolha individual, certo de que a necessidade do viver não é imposta à força. Isso significa que, se permanecemos vivendo, é porque queremos viver. Segundo Ortega (1965), a vida só é necessária no sentido subjetivo, enquanto escolha deliberada do homem. Ele se governa mediante outras faculdades, como a reflexão e a vontade que imperam sobre os instintos. Portanto, o viver é a necessidade originária da qual todas as outras derivam. O que Ortega sustenta em seu pensamento antropológico é que a vida não aparece ao homem como um dado da natureza, mas como uma possibilidade. Vida, portanto, não é uma fatalidade, mas uma opção livre que cada indivíduo faz. Como diz Ortega (1982, p. 26),

A vida é uma ocupação, e o mais grave dessas ocupações que constituem a vida não é que seja preciso realizá-las, mas, de uma certa forma o contrário – quero dizer que nos encontramos sempre obrigados a fazer alguma coisa, mas nunca nos encontramos estritamente forçados a fazer algo determinado, que não nos é imposta esta ou aquela tarefa, como lhe é imposta ao astro a sua trajetória, ou à pedra sua gravitação.

Existir, portanto, significa assumir a vida enquanto tarefa que implica uma escolha. A primeira é a escolha pela própria vida, atuando contra as reações circunstanciais que ameaçam a sobrevivência, mas a vida para o humano

não se restringe a tal finalidade. O agir leva o homem a viver além das necessidades, isso porque

essa vida que nos é dada, nos é dada vazia e o homem tem que ir preenchendo-a, ocupando-a. São isso nossas ocupações. Isto não acontece com a pedra, a planta, o animal. A eles é dado seu ser prefixado e pronto. Mas ao homem é dada a necessidade de ter que estar fazendo sempre algo, sob pena de sucumbir, mas não lhe é, de antemão e de uma vez para sempre, presente o que tem que fazer (ORTEGA Y GASSET, 1969, p. 102).

É neste sentido que Ortega vai definir a vida humana como biográfica. Ao pensarmos a vida biograficamente, estamos pensando no que o homem faz de si mesmo ao longo da sua história de vida, por ser a vida um acontecimento que acompanha toda a trajetória individual e que se define através de escolhas que resultam do protagonismo do próprio homem ao ter que atuar para permanecer vivendo. É assim que a antropologia orteguiana se sustenta na ideia de vida como tarefa que pressupõe uma ontologia do sendo. O ser será sempre uma possibilidade dinâmica que integra tudo que compõe a vida do indivíduo e que pressupõe uma vontade frente ao querer viver e seguir agindo no mundo.

4 Consideração finais

A literatura antropológica orteguiana nos aponta para uma reflexão sobre a vida que pressupõe uma visão integrativa de tudo que toca a individualidade. Ao mesmo tempo em que Ortega defende a vida como um acontecimento

único, pessoal, intransferível e de responsabilidade pessoal, a compreensão se amplia quando a marca do viver requer uma atuação que não acontece somente na esfera pessoal. O estar em circunstância, e isso é uma condição, implica que a vida seja pensada dentro de um universo objetivo e subjetivo, pessoal e coletivo, natural e cultural, e o movimento de pensar a si mesmo, de projetar-se no mundo, de realizar escolhas dentro de um universo de possibilidades e de atuar frente aos desafios da vida faz com que pensemos a vida como um lugar biográfico de conflito e superação, e que o processo de compreensão pressupõe o reconhecimento das limitações biológicas e biográficas de cada indivíduo.

Referências

COSTA, E. F. da. *A noção de circunstância no raciovitalismo de Ortega y Gasset*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010. Dissertação (Mestrado em Filosofia).

ORTEGA Y GASSET, J. *Meditación de la técnica*. Espase-Calpe: Madrid, 1965.

ORTEGA Y GASSET, J. *História como sistema; Mirabeau ou o Político*. Tradução Juan A. Gili Sobrinho e Elizabeth Hanna Côrtes Costa. Brasília: UnB, 1982.

ORTEGA Y GASSET, J. *Historia como sistema y otros ensayos de filosofía*. Madrid: Revista de Occidente, 2008.

ORTEGA Y GASSET, J. *En torno a Galileo*. Madrid: Revista de Occidente, 2008.

ORTEGA Y GASSET, J. *El hombre y la gente*. Madrid: Revista de Occidente, 2010.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



VIDA E DURAÇÃO EM BERGSON

Fernando Monegalha

Doutor em Filosofia pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
Professor do Curso de Filosofia da Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
fmonegalha@uol.com.br

Resumo

Neste artigo, buscamos analisar alguns dos pontos levantados por Bergson na conferência *A consciência e a vida*. Bergson propõe nessa conferência que a consciência tem um caráter eminentemente temporal, tendo como características essenciais a memória e a antecipação. Além disso, ele analisa aí a relação entre a futurização, a escolha e a liberdade, e propõe que a consciência transita por diversos níveis intensivos, o que pode ser uma via interessante para se pensar o estatuto da *vida* em sua filosofia. Para Bergson, quando discutimos sobre a vida, é necessário levar em consideração também seus aspectos psicológicos e metafísicos.

Palavras-chave: Vida. Duração. Tempo. Consciência. Bergson.

Abstract

In this paper, we seek to analyze some of the points raised by Bergson in the conference *Life and Consciousness*. In this conference, Bergson proposes that consciousness has an eminently temporal character, with memory and anticipation as essential characteristics. In addition, he analyzes the relationship between futurization, choice and freedom, and proposes that consciousness transits through several intensive levels, which can be an interesting way to think about the status of *life* in his philosophy. For Bergson, when we discuss about life, it is also necessary to take into account its psychological and metaphysical aspects.

Keywords: Life. Duration. Time. Consciousness. Bergson.

Introdução

Escrever um artigo sobre Bergson para um volume sobre Filosofia & Biologia exige algumas precisões. Afinal, espera-se que este artigo seja lido não apenas por filósofos, mas também por biólogos e conhecedores da biologia, que

provavelmente já tiveram algum contato introdutório com o pensamento de Bergson em seus cursos e livros. Em geral, este se dá (quando se dá) num comentário lacônico e irônico de algumas poucas palavras sobre o “vitalismo”, apresentado como uma espécie de curiosidade histórica a ser logo desprezado pelo estudante ou pelo conhecedor “sério” do assunto. Um exemplo desse tipo de abordagem pode ser encontrado no clássico livro de Jacques Monod, *O acaso e a necessidade*, que expõe o pensamento de Bergson em termos francamente ridicularizantes:

O mais ilustre promotor de um vitalismo metafísico foi Bergson. Sabemos que, graças a um estilo sedutor, a uma dialética metafórica desprovida de lógica mas não de poesia, essa filosofia conheceu um imenso sucesso. Atualmente [1970] parece caída em descrédito quase total, ao passo que em minha juventude ninguém podia esperar conseguir o grau de bacharel sem ter lido *A evolução criadora*. Portanto, devemos lembrar que essa filosofia repousa inteiramente sobre uma certa ideia da vida concebida como um “elã”, uma “corrente” radicalmente diferente da matéria inanimada, mas com ela lutando, “atravessando-a” para obrigá-la a organizar-se (MONOD, 1971, p. 38).

Poderíamos prosseguir com a citação (inteiramente crítica, é óbvio), mas nos detemos aqui. Eis aí a apresentação habitual do que se convencionou chamar de “vitalismo” bergsoniano (embora, curiosamente, o próprio Bergson tivesse reservas e críticas ao que então se entendia por vitalismo na sua época, como podemos ver em *A Evolução Criadora*¹). O que essa passagem diz da filosofia de Bergson? Que, de um lado temos a matéria, de outro, o elã vital, que estão numa luta constante, da qual surge a organização dos seres vivos. Salientemos logo de princípio que isso não é completamente inexato: é o próprio Bergson

1 Bergson (2005 [1907], p. 46-8).

quem sugere algo semelhante em diversas passagens d' *A evolução criadora*, afirmando que o organismo é o “*modus vivendi*” resultante do embate entre duas “correntes” opostas (a matéria e o elã vital); no primeiro capítulo da obra, ele inclusive afirma (metaforicamente) que a organização é como que o resultante da ação de uma força invisível (o elã vital) sobre uma “limalha de ferro” (a matéria), o que parece dar margem para se compreender o elã vital como uma espécie de princípio espiritual um tanto fantasmagórico.

O próprio Bergson não ajuda muito ao propor uma variedade de definições possíveis do elã vital em *A evolução criadora* e em suas obras subsequentes, que muitas vezes deixam os leitores em dúvida sobre o que ele finalmente entende por tal conceito. Haveria algum modo de esclarecer o elã vital bergsoniano? A nossos olhos, sim, mas isso exigiria refazer um longo itinerário no interior da obra de Bergson, que se inicia muito antes d' *A evolução criadora*: nesse itinerário, precisaríamos partir da teoria psicológica delineada no *Ensaio sobre os dados imediatos da consciência* (1889), mostrar o aprofundamento dessa teoria psicológica com a *teoria dos graus de duração* – núcleo da filosofia de Bergson – em *Matéria e memória* (1896), para somente aí apresentar o elã vital em *A evolução criadora* (1907). É o desconhecimento desses passos propedêuticos que está, a nossos olhos, na raiz de muitos mal-entendidos sobre essa obra.

Há, contudo, um pequeno atalho que pode ser trilhado também pelo leitor que não tem o tempo necessário para se aventurar pelas grandes obras de Bergson, que é recorrer à conferência *A consciência e a vida*, de 1911, proferida por Bergson para esclarecer alguns aspectos que ele julgava terem ficado obscu-

ros ao leitor d'*A evolução criadora*. Curto e brilhante, esse texto apresenta, entre outras coisas, uma teoria temporal da consciência que resume muito das suas investigações em suas obras precedentes, descortinando as relações que existem entre a consciência, a memória e a antecipação, assim como a profunda relação entre a consciência e a liberdade, além de apontar para a fundamental ideia de uma *tensão* da consciência, ideia que está no centro de sua teoria dos graus de duração, alicerce de toda a sua ontologia.

Além disso, esse texto permite elucidar alguns aspectos essenciais da noção de *vida* para Bergson, na medida em que o autor pensa tal noção a partir principalmente de seus aspectos subjetivos e psicológicos, fator esse muitas vezes esquecido pelos críticos d'*A evolução criadora*. Nosso intento neste artigo é fazer uma breve apresentação de algumas das principais teses sobre a consciência e a vida apresentadas por Bergson nessa conferência, a qual pode servir como um passo propedêutico para todo aquele que for se aventurar no texto encantador, sutil e por vezes enganadoramente simples d'*A evolução criadora*².

2 Cabe salientar que não é nosso intento aqui fazer uma exegese exaustiva d'*A consciência e a vida*, mas simplesmente salientar alguns de seus principais aspectos no que tange a uma teoria psicológica da vida e da consciência. Para tanto, saltamos as páginas de abertura, suas considerações sobre a insuficiência do kantismo etc., para partirmos das caracterizações da consciência propostas por Bergson. Como já dissemos, nosso intento aqui é simplesmente apresentar algumas das teses principais d'*A consciência e a vida*, a fim de auxiliar o leitor que queira se aventurar n'*A evolução criadora*.

1 Consciência, memória e antecipação³

“O que é a consciência?” (BERGSON, 2009a, p. 4). Eis a pergunta de uma vida. Mesmo um filósofo como Bergson precisou de pelo menos uma vintena de anos de intenso labor intelectual para poder colocá-la e respondê-la de forma clara e precisa. É em 1911, próximo ao apogeu de sua fama, que encontramos esta questão posta na conferência *A consciência e a vida*. Ela figura logo no início da conferência, após algumas considerações metodológicas iniciais. Da maneira *en passant* como ela ali figura, e dado o pouco espaço que sua resposta ocupa, podemos pensar que nela não resida o interesse principal do filósofo. Mas o quê! Na verdade, a questão “o que é a consciência?” sintetiza e apresenta os resultados de todo o percurso filosófico bergsoniano até então, percurso que se iniciou com o *Ensaio sobre os dados imediatos da consciência*, passou por *Matéria e memória* e desembocou em *A evolução criadora*. Podemos afirmar que essas obras foram, de certo modo, investigações que lhe abriram caminho para poder responder à questão “o que é a consciência?”.

Mas o que é a consciência para Bergson, no fim das contas? O início da resposta do filósofo é furtivo: “é óbvio que não vou definir algo tão concreto, tão constantemente presente na experiência de cada um de nós” (BERGSON, 2009a, p. 4-5). Como bem pontua Arnaud François na edição crítica do texto, “Bergson, tal como Descartes, é um filósofo para quem existem noções cujas definições, que quiséssemos delas dar, não faria senão obscurecê-las” (BERGSON, 2009b, p. 227-8). Sem dúvida, cada um de nós “sabe” intuitivamente o que é a

3 Aqui retomamos a seção 2.1 de nossa tese doutoral: Henriques (2016, p. 19-25).

consciência, na medida em que cada um de nós é um ser consciente. O problema é colocar isso em palavras, e por isso esse arremedo de resposta não pode nos satisfazer. Felizmente, Bergson busca também caracterizar a consciência de um modo positivo, e é aqui que reside a importância fundamental desse texto:

Mas sem dar da consciência uma definição que seria menos clara do que ela própria, posso caracterizá-la por sua marca mais aparente: consciência significa primeiramente memória. A memória pode ter pouca amplitude; pode não abarcar mais do que uma pequena parte do passado; pode não reter mais do que aquilo que acaba de acontecer; mas a memória está aí, ou então a consciência não está. Uma consciência que nada conservasse de seu passado, que incessantemente esquecesse de si mesma, pereceria e renasceria a cada instante: como definir de outro modo a inconsciência? Quando Leibniz dizia que a matéria é “um espírito instantâneo”, não a estava declarando (quisesse ele ou não) insensível? Portanto, toda consciência é memória – conservação e acumulação do passado no presente (BERGSON, 2009a, p. 5).

A consciência é primeiramente memória. O que isto significa? Que todo estado consciente, por mais efêmero que seja, envolve uma “conservação e acumulação do passado no presente” ou, se quisermos, alguma *retenção* ou *contração* do passado no presente; não há, não pode haver um estado consciente instantâneo. Assim, quando ouvimos uma sucessão de notas tão simples quanto um dó-ré-mi, verificamos que cada uma das notas não desaparece de nossa consciência quando passamos à audição da nota posterior, mas permanece retida ou contraída na nota presente, dando à sucessão de notas o aspecto qualitativo de uma melodia. Ora, a melodia por nós apreendida é indício justamente dessa permanência do passado no presente de que nos fala Bergson: não há, não poderia haver uma melodia para nós se as notas não se fundissem umas nas ou-

tras, se o “dó” e o “ré” não permanecessem retidos em nossa consciência no momento da audição da nota “mi”.

É este trabalho de contração do passado que faz com que nossa consciência seja audição de uma melodia, e não de uma nota isolada, de um “mi” cercado de vazio e silêncio. Ou seja, ao ouvirmos uma melodia, temos a experiência direta de um passado fantasmagórico que *insiste* ou *subsiste* no presente. Mas isso está longe de ser tudo. Assim como observamos uma contração do passado no caso de uma melodia, assim nós também o observamos no interior de uma nota individual: essa só adquire alguma extensão temporal para nós na medida em que seus momentos anteriores são contraídos no momento presente, dotando-a de alguma duração. Para Bergson, mesmo se nos restringíssemos àquilo que parece ser o mais ínfimo momento de nossa vida consciente, a audição de um simples momento ou fase da nota individual (a “impressão originária” de um som, como diria Husserl), ainda assim veríamos uma contração ínfima do passado no presente a se processar. E o que vale para a mais simples fase de um som vale também para a totalidade de nossa vida consciente: para o filósofo, tudo aquilo que vivemos, pensamos e sentimos permanece retido em nossa consciência atual, nesta “síntese atual” de nossa vida pregressa que é nosso caráter, compondo a *grande melodia* de nossa vida psicológica, de nossa personalidade, de nosso Eu.

Moral da história: não há, não pode haver, um estado consciente que não envolva alguma contração do passado, contração indefinidamente elástica e variável a depender do caso, mas que sempre está aí, “ou então a consciência não

está". E é esta contração constante do passado no presente que Bergson denomina *memória*. A memória é, portanto, algo muito mais amplo e fundamental do que a tradição filosófica pensou. Ela não é somente a faculdade responsável pela formação de nossas lembranças, aquela potência complementar à sensibilidade da qual nos fala Aristóteles no primeiro livro da *Metafísica* ("os animais são naturalmente dotados de sensação; mas em alguns da sensação não nasce a memória, ao passo que em outros nasce" [ARISTÓTELES, 2005, p. 3]). Não, a memória é muito mais do que isso; ela invade e permeia toda a nossa experiência, já que não há estado consciente que dela não dependa: mesmo as nossas sensações mais simples já são seres de memória, pequenas gotas de passado retido. Dito isso, não podemos dizer que a memória seja uma faculdade entre as outras faculdades, já que ela é, antes, a condição de todas as faculdades: tanto a sensibilidade, quanto a imaginação e a inteligência apoiam-se nela para se exercerem e existirem.

Ao passo em que a consciência contrai o seu passado, ela também se abre para o futuro, visto que ela está sempre antecipando as suas próximas ações no mundo. Como escreve Bergson na continuação de seu texto *A consciência e a vida*:

Mas toda consciência é antecipação do futuro. Consideremos o direcionamento de nosso espírito em qualquer momento que seja: veremos que ele se ocupa daquilo que existe, mas tendo em vista principalmente o que vai existir. A atenção é uma espera, e não há consciência sem uma certa atenção [à] vida. O futuro está ali; ele nos chama, ou melhor, nos puxa para si: essa tração ininterrupta, que nos faz avançar no caminho do tempo, é também a causa de agirmos continuamente. Toda ação é uma invasão ao futuro (BERGSON, 2009a, p. 5).

É impossível não se lembrar aqui de Plotino: a Alma possui uma “natureza inquieta” que a faz buscar sempre mais do que possui (*Enéadas*, III, 7, cap. 11). Esta “natureza inquieta” não é, para Plotino, senão outro nome para o *desejo*: o desejo é a pura busca da alteridade que nos impele a agir, a ânsia de ser que move o pêndulo da Alma do presente para o futuro e permite a *diástasis*, a instauração do próprio tempo. Assim, o animal que se lança à caça concentra toda sua atenção na presa furtiva que ele busca desesperadamente alcançar: ele deseja aquilo que ainda não possui, e é esse desejo que o projeta constantemente para o futuro. Mesmo que Bergson não fale expressamente aqui do desejo, vemos a mesma premência fundamental da consciência ser afirmada. Quando, por exemplo, caminhamos pelas ruas agitadas de uma grande cidade, prestamos pouca ou nenhuma atenção ao estado presente de nosso corpo, ao movimento atual de nossas pernas e braços, mas projetamos constantemente as ações corporais que efetuiremos em nosso futuro próximo: antevemos o transeunte do qual desviaremos, a rua que atravessaremos, o lugar a que chegaremos.

Isso significa que a consciência envolve sempre espera, expectativa, antecipação, projeto: no linguajar bergsoniano, poderíamos igualmente dizer que cada estado de consciência envolve sempre a projeção de uma *ação virtual* que podemos levar a cabo no mundo. O que é isto – uma ação virtual? Basicamente, a antecipação de uma futura ação real que podemos efetuar no mundo através deste órgão de ação que é nosso corpo: efetuamos uma ação virtual quando pensamos em desviar do transeunte, quando pensamos em atravessar a rua, quando pensamos em chegar ao lugar pretendido, pois, em todos esses casos,

estamos antecipando uma ação corporal que podemos efetivar em nosso futuro próximo, assim como uma ação que nosso corpo possa vir a sofrer. Ressaltemos que é este cuidado constante da consciência para com a inserção de nosso corpo no futuro que Bergson chama de “atenção à vida”.

Por meio dessas ações virtuais desenhadas pela consciência, estamos sempre nos projetando além de nosso presente, evadindo-nos para o futuro. Esta “tração ininterrupta” do futuro, por sua vez, é tão forte que podemos verificá-la até mesmo naqueles estados que um filósofo tão penetrante como Agostinho tomaria como patentemente presentes, a saber, as nossas *percepções* (AGOSTINHO, 1996, p. 328-38). Pois, para Bergson, mesmo as nossas percepções concretas já são ações virtuais: quando “recortamos” em nosso campo visual a cadeira na qual pretendemos nos sentar, iniciamos um processo que poderá desembocar numa ação real de nosso organismo, ou seja, efetuamos uma ação virtual. Nesse sentido, todo “recorte” perceptivo já é uma ação virtual de nossa consciência, na medida em que, por meio dele, isolamos do restante de nosso campo perceptivo o possível alvo de nossa ação futura.

A despeito de toda profundidade da análise do tempo de Agostinho, é preciso retificá-la então num ponto preciso: a atenção que dirigimos ao objeto que atualmente percebemos nunca se restringe tão somente ao presente, mas já indica uma “invasão ao futuro”. Nesse sentido, toda atenção que dirigimos aos objetos ao nosso redor já é uma espera. O que equivale a dizer que a percepção nunca tem um propósito contemplativo, mas tão somente prático: ela é a operação primária pela qual a consciência projeta as futuras ações de nosso organis-

mo no mundo. O campo perceptivo é basicamente um campo de ações virtuais, isto é, um campo de ações possíveis de nosso organismo.

2 Liberdade e intensidade da consciência⁴

Das afirmações precedentes, decorre que não existe estado consciente que não envolva a retenção do que se passou e a antecipação do que virá. “Re-ter o que já não é, antecipar o que ainda não é: eis aí, portanto, a primeira função da consciência” (BERGSON, 2009a, p. 5). A memória e a antecipação não são meros atributos ou acidentes da consciência, mas a sua essência: se um deles faltar, não há, não pode haver consciência. Podemos ilustrar isso segundo outro texto de Bergson, *A lembrança do presente e o falso reconhecimento*, dizendo que, no interior da consciência, o presente desdobra-se constantemente em “dois jatos simétricos”, um recaindo continuamente no passado, enquanto o outro se dirige continuamente para o futuro⁵.

Bergson não o diz, mas é fácil observar que a consciência é para ele uma espécie de *campo temporal* cindido entre passado e futuro, entre a contração de nossas vivências anteriores no presente e a antecipação de nossas possíveis ações no mundo. O primeiro processo é responsável pela formação de nossas

4 Propomos aqui um desenvolvimento da seção 2.1 de nossa tese doutoral: Henriques (2016, p. 19-25).

5 “Ou o presente não deixa nenhuma marca na memória ou então ele se desdobra a todo instante, em seu próprio afloramento, em dois jatos simétricos, um dos quais volta a cair rumo ao passado e o outro se lança rumo ao futuro. Esse último, que chamamos de percepção, é o único que nos interessa” (BERGSON, 2009a, p. 130).

lembranças; o segundo pela constituição de nossas percepções concretas. Somente ambos pensados conjuntamente nos dão a correta compreensão da duração bergsoniana. Ao compreendermos que a duração envolve sempre estas duas facetas, compreendemos também que não há nenhum privilégio do passado em Bergson: toda contração do passado encontra sua razão de ser na medida em que o passado pode iluminar o futuro e pode nos ajudar a projetar um leque maior de ações virtuais. E entre as diversas ações virtuais que despontam em nossa consciência surge a possibilidade de se efetuar uma *escolha*:

Se, como dizíamos, a consciência retém o passado e antecipa o futuro, sem dúvida é precisamente porque é chamada a efetuar uma escolha: para escolher, é preciso pensar no que se poderá fazer e rememorar as consequências, vantajosas ou prejudiciais, do que já se fez; é preciso prever e é preciso lembrar (BERGSON, 2009a, p. 9-10).

A escolha é então a própria razão de ser da contração e da antecipação. Quando andamos pelas ruas de uma cidade, podemos constantemente escolher entre diversas ações virtuais que despontam para nós: ir até um prédio, dirigir-nos até uma pessoa, atravessar a rua etc. Por mais trivial que este exemplo pareça, ele nos ensina algo de grande importância: que a escolha se dá não entre nossas ações reais, mas entre nossas ações antecipadas, entre nossas ações virtuais, o que equivale a dizer que a escolha jamais poderá ser compreendida a partir do presente, já que ela está visceralmente atrelada à capacidade que nossa consciência possui de projetar suas futuras ações no mundo⁶. E este leque de

6 Bergson afirma que a consciência é sinônimo de escolha desde *A evolução criadora*: “A consciência é a luz imanente à zona de ações possíveis ou de atividade virtual que cerca a ação efetivamente realizada pelo ser vivo. Significa hesitação ou escolha” (BERGSON, 2005 p. 157).

ações virtuais está intimamente relacionado com o repertório de experiências passadas que trazemos conosco: para que reconheçamos um prédio, uma pessoa ou uma rua, é necessário que invoquemos nossa experiência passada.

Ora, esta experiência somente nos é acessível porque o passado permanece aí, contraído em nossa consciência. Ambas, memória e antecipação, existem, portanto, em função de nossa possibilidade de escolher: “se consciência significa memória e antecipação, é porque consciência é sinônimo de escolha” (BERGSON, 2009a, p. 11). Mas quem diz escolha, evidentemente, diz *liberdade*. Para Bergson, mais do que o desejo, é a liberdade o operador último que alimenta a circularidade entre passado e futuro, que fomenta a dinâmica interna do próprio tempo. Como escreveu Deleuze de forma lapidar, para Bergson, “*le plus de passé = le plus d’avenir, donc de liberté*”⁷ (DELEUZE, 2004, p. 170), o que poderíamos traduzir por “quanto mais passado = mais futuro, logo, mais liberdade”. Isso porque a contração do passado tem como fim a projeção das ações virtuais, as quais permitem a nossa escolha consciente. Quanto maior a vastidão do passado alocado num momento de nossa vida consciente, maior o número de ações virtuais entre as quais poderemos escolher, maior a amplitude, portanto, daquilo que podemos chamar, na falta de uma expressão melhor, de liberdade interna. *A Consciência e a vida* já seria um texto espantoso somente por mostrar a íntima relação entre contração, antecipação e liberdade em pouquíssimas páginas.

7 Cito a passagem inteira por seu interesse: “Para Bergson, a liberdade reside na novidade, não na repetição do passado. Bergson, tal como Freud, teve esta mesma ideia. Todos os dois afirmam que a memória é uma função do futuro, pois é no esquecimento do passado que consiste a repetição. Quanto mais passado = mais futuro, logo, mais liberdade. A memória é sempre uma contração do passado no presente” (DELEUZE, 2004, p. 170. Tradução nossa).

Mas Bergson não parou por aí, já que, para ele, esse acréscimo de nossa liberdade interna se exprime numa *intensificação* de nossa consciência:

Quais são, por outro lado, os momentos em que nossa consciência alcança mais vivacidade? Acaso não são os momentos de crise interior, em que hesitamos entre dois ou vários partidos a tomar, em que sentimos que o nosso futuro será o que tivermos feito? Portanto, as variações de intensidade de nossa consciência parecem realmente corresponder à soma menos ou mais considerável de escolhas ou, se quiserem, de criação que distribuímos em nossa conduta (BERGSON, 2009a, p. 11).

A *tensão* da consciência é, portanto, um indício de sua liberdade interna. Tornamo-nos cada vez mais conscientes na medida em que nossa possibilidade de escolha se amplia, que nossa capacidade de criação se fortifica: “a tensão da duração de um ser consciente não mediria precisamente seu poder de agir, a quantidade de atividade livre e criadora que ele pode introduzir no mundo?” (BERGSON, 2009a, p. 16). Mas a intensificação da consciência também é um indício da temporalização em curso nela, da capacidade desta consciência de alastrar seus horizontes de futuro e passado para além do presente, ampliando a abertura deste campo temporal que ela mesma é. Este movimento de alargamento do campo temporal da consciência é coetâneo, por sua vez, à própria emergência da vida, pois “de direito, senão de fato, a consciência é coextensiva à vida” (BERGSON, 2009a, p. 12).

Por meio deste alastramento do campo temporal, deste alargamento do campo de ações virtuais que a vida traz consigo, o ser vivo desponta como uma “zona de indeterminação” em meio à determinação quase plena do mundo material (BERGSON, 2009a, p. 12), diferenciando-se deste último pela tendência

temporalizante que o habita, pelo impulso ou elã vital que o faz ansiar por constituir-se numa duração cada vez mais ampla, numa liberdade cada vez mais irrestrita, numa presença cada vez mais plena. Em tudo isso, começamos a vislumbrar aquilo que constitui simplesmente o ponto nodal de toda a filosofia bergsoniana, a saber, a sua *teoria dos graus de duração*.

Abramos aqui um parêntese: o que é essa teoria dos graus de duração? Deixemos brevemente o texto *d'A consciência e a vida* de lado para fazer alguns rápidos esclarecimentos sobre uma teoria que surge primeiramente nos capítulos centrais de *Matéria e memória*. Para Bergson, com efeito, não existe um único “grau de duração”, mas uma multiplicidade de ritmos diferentes, uma diversidade de diferentes planos de consciência: nossa vida consciente é um trânsito constante por esses diferentes planos. O que são esses diferentes planos de consciência para o filósofo francês? Essa é uma pergunta difícil, que admite mais de uma resposta: em princípio podemos dizer que são diferentes graus de retenção e rememoração do passado, de um lado, e diferentes graus de antecipação do porvir, por outro. Seja um estado de sono profundo, de torpor da consciência: neste momento, os “halos” de retenção e antecipação da consciência se estreitam: mergulhamos, para o filósofo francês, no domínio da necessidade e da materialidade corporal. Seja, em outro viés, um momento em que temos de deliberar sobre algo muito importante, uma decisão que afetará toda a nossa vida futura: não vemos despontar aí um grande número de ações possíveis para a consciência, assim como rememoramos uma parte mais considerável de nosso

passado? O que é isso senão um alargamento dos horizontes temporais de nossa consciência?

Adentramos, assim, no terreno da escolha livre (o que é sinônimo de uma maior espiritualidade para o filósofo francês). Vemos, desse modo, que matéria e espírito, corpo e mente não são domínios estanques, duas “substâncias” distintas para Bergson, mas dois polos dinâmicos de uma mesma estrutura temporal, composta de uma variedade de graus distintos. A consciência transita então constantemente entre esses diversos graus de duração; são eles que compõem a própria *vida* de nossa consciência. Dizemos *vida* aqui, e não é num sentido metafórico. Pois a vida, para Bergson, tem um sentido, antes de tudo, psicológico: falar de uma vida mais intensa é a mesma coisa que falar de uma consciência mais intensa, logo, de uma passagem de uma duração menos plena a uma duração mais plena.

A evolução da vida, sem dúvida, envolve uma infinidade de fatores, mas ela também é uma evolução interna da consciência e da liberdade: esse é o ponto simples, porém essencial, que temos que ter em mente quando vamos ler *A consciência e a vida*, mas também *A evolução criadora*. Por exemplo, quando Bergson se debruça sobre a questão da origem do olho e da visão no primeiro capítulo d’*A evolução criadora*, ele tem em mente a teoria dos graus de duração e sua breve análise da formação de um *quale* visual no quarto capítulo de *Matéria e memória*: para Bergson, uma simples sensação visual de vermelho, pensada de um ponto de vista estritamente temporal, corresponde a uma certa intensificação da duração, pela qual passamos da efêmera duração imanente dos movi-

mentos materiais à duração mínima necessária para a instauração de um *quale* subjetivo, tal como a visão do vermelho.

A temporalidade seria, nesse sentido, a porta de entrada para se pensar a passagem dos movimentos físicos às qualidades subjetivas, sendo que os próprios movimentos materiais já teriam, para Bergson, um certo fundo qualitativo⁸. Ora, quando Bergson se debruça sobre o surgimento da visão e do olho, é nessa intensificação da duração que ele está primeiramente pensando: para o filósofo francês, “ver” é, entre outras coisas, se situar numa determinada faixa temporal, atingir uma certa intensidade consciente, um certo ritmo duracional. De seu ponto de vista, é o fato de diferentes seres terem atingido esses ritmos duracionais que explica por que diferentes espécies, em filios diversos, desenvolveram igualmente a visão, assim como seus respectivos órgãos para captar e processar a luz (Bergson cita o exemplo de um molusco, vieira⁹, e dos vertebrados – um curioso caso de convergência evolutiva). Vemos através desse breve exemplo como o conceito de tensão da duração e o de elã vital estão intimamente relacionados: eles não chegam a ser a mesma coisa, mas um (a tensão da duração) está presente no outro (o elã vital). Ficamos, a esse respeito, contentes com a definição simples, porém precisa, de Deleuze, segundo a qual o elã vital é

8 Tudo isso, remarquemos, não deixa de ter interesse para a discussão contemporânea sobre o “hiato explicativo” na filosofia da mente.

9 “*Peigne*” em francês, traduzido equivocadamente por “Pente” numa das edições brasileiras de *A evolução criadora* (2005). Nós seguimos essa tradução num artigo intitulado “A ‘marcha para a visão’ em *A evolução criadora*”, publicado na coletânea *Henri Bergson: Crítica do negativo e pensamento em duração* (2009). Fazemos aqui a retificação necessária. Salientemos também que Bernard Ballan tem um artigo essencialmente crítico sobre este ponto da análise de Bergson, intitulado “L’oeil de la coquille Saint Jacques – Bergson et les faits scientifiques” (1996).

a “diferenciação da duração” (DELEUZE, 2004, p. 76-7), na medida em que essa definição abarca, de um lado, (i) a intensificação da duração, que faz com que as espécies se diferenciem internamente entre si¹⁰, e, de outro, (ii) a tendência inversa, o *movimento de extensão* que faz com que a duração se diversifique na miríade de corpos organizados existentes no mundo vivo. O *elã vital* implica assim uma diferenciação intensiva e extensiva da duração, uma diferenciação dos dois polos (material e espiritual) de que falávamos um pouco antes. Mas fechemos esse longo parêntese, pois não é nosso intento nos debruçarmos sobre o conceito de *elã vital* n’*A evolução criadora* neste artigo.

Continuando nosso itinerário por *A consciência e a vida*, cabe agora compreender algumas consequências da teoria psicológica que Bergson enuncia na primeira metade de sua conferência para sua teoria da vida. Ressaltemos, antes de mais nada, que Bergson tem um método preciso nesta conferência, que é o de apresentar diversas *linhas de fatos* as quais, individualmente, não tem necessariamente valor probante, mas que juntas podem nos colocar no “caminho da certeza” (BERGSON, 2009a, p. 4). O “método” bergsoniano nesta conferência, compreendamos, não exclui seu ponto de partida habitual, que é a *intuição* de nossa vida interior – simplesmente adiciona a esse ponto de partida a ideia de que a convergência de diversas linhas de fato investigadas pode resultar numa certeza crescente sobre um determinado tema; neste caso específico, a relação entre a consciência e a vida. A esse respeito, Bergson aborda três problemas

10 “Em realidade não há um ritmo único da duração; é possível imaginar muitos ritmos diferentes, os quais, mais lentos ou mais rápidos, mediriam o grau de tensão ou de relaxamento das consciências, e deste modo fixariam seus respectivos lugares nas séries dos seres” (BERGSON, 1999, p. 243).

centrais para uma teoria filosófica da vida, que poderia talvez trazer alguma contribuição à biologia: (i) a vida e a consciência são dois conceitos coextensivos? Todo ser vivo é *de direito* (mas não *de fato*) consciente? (ii) Como se dá a relação entre a consciência e a matéria no caso do ser vivo? (iii) Qual é o lugar do homem no processo evolutivo? Essas três questões são algumas daquelas que Bergson traz à baila em sua conferência, e sobre as quais nos debruçaremos a partir de agora.

3 Uma teoria filosófica da vida

Dizíamos que Bergson apresenta diversas linhas de fatos em seu texto: a primeira delas diz respeito a algo que já vimos, a saber, o caráter retencional e antecipativo da consciência. Bergson, contudo, coloca no encerramento dessa primeira linha de fatos o questionamento sobre “quais são os seres conscientes e até onde os domínios da consciência se estendem na natureza” (BERGSON, 2009a, p. 6). Bergson inicia sua resposta a esse problema com uma interessante colocação, que lembra o atual problema filosófico das “outras mentes”: suponha, afirma Bergson, que eu pudesse ser um “autômato engenhosamente construído pela natureza” (BERGSON, 2009a, p. 6). Neste caso, você teria como saber se eu sou um simples autômato ou se eu sou um ser verdadeiramente consciente?

Ora, tal certeza só poderia existir se você pudesse ter uma intuição absoluta de minha interioridade. Numa palavra, se você pudesse coincidir absolutamente comigo, num ato de simpatia que anulasse a separação entre o sujeito e o objeto do conhecimento: esse seria o conhecimento interior absoluto de que trata a *Introdução à metafísica*, de 1907¹¹. Tal intuição, contudo, é impossível: você só pode saber se eu sou um ser consciente por *analogia*: assim como você tem um corpo fenomênico, objetivo, e é consciente, assim você supõe que eu, que posuo um corpo humano em certa medida semelhante ao seu, também sou consciente. Essa analogia não pode nos dar uma certeza absoluta, apenas relativa, “mas há uma infinidade de casos em que essa probabilidade é bastante alta para equivaler praticamente à certeza” (BERGSON, 2009a, p. 6).

Partindo desse raciocínio por analogia entre dois corpos objetivos e suas respectivas consciências, Bergson procura estendê-lo para o restante do domínio dos seres vivos. Ele se pergunta, então, se poderíamos atribuir consciência a seres que, diferentemente de nós, não possuem um cérebro. Sua resposta a essa questão é positiva – para justificá-la, ele lança mão de outro raciocínio por analogia: assim como não é necessário que um ser vivo possua um estômago para digerir (pois uma ameba digere sem ter um estômago), assim não é necessário ter um cérebro para se ter consciência: “no homem, a consciência está incontes-

11 “Se comparamos entre si as definições da metafísica e as concepções do absoluto, percebemos que os filósofos, a despeito de suas aparentes divergências, concordam em distinguir duas maneiras profundamente diferentes de conhecer uma coisa. A primeira implica que se deem voltas ao redor dessa coisa; a segunda, que se entre nela. A primeira depende do ponto de vista no qual nos colocamos e dos símbolos pelos quais nos exprimimos. A segunda não remete a nenhum ponto de vista e não se apoia em nenhum símbolo. Do primeiro conhecimento diremos que se detém no *relativo*; do segundo, ali onde ele é possível, que atinge o *absoluto*” (BERGSON, 2006, p. 183-4).

tavelmente ligada ao cérebro, mas disso não decorre que um cérebro seja indispensável para a consciência” (BERGSON, 2009a, p. 7).

Bergson vai além disso, e declara que até mesmo um ser vivo desprovido de um sistema nervoso elementar pode ser consciente, embora a consciência nesse caso se reduza a algo mínimo: ela ali se dispersa, “difusa e confusa, reduzida a pouca coisa mas não anulada” (BERGSON, 2009a, p. 7). A ideia de Bergson, o leitor já deve suspeitar, é que a consciência está difusa entre os seres vivos e a natureza em geral: há um certo pampsiquismo bergsoniano¹², que podemos entrever na seguinte afirmação: “a rigor, portanto, tudo o que é vivo poderia ser consciente: em princípio, *a consciência é coextensiva à vida*” (BERGSON, 2009a, p. 7, itálico nosso).

Bergson, contudo, não acha que os motivos acima elencados bastem para corroborar sua afirmação de que “a consciência é coextensiva à vida”, e investe numa nova linha de fatos, para dar maior sustentação ao que afirma. É aqui que ele apresenta uma breve análise do papel do cérebro na *escolha*. A escolha, como nós vimos, é algo imanente à consciência: todo ser consciente está constantemente antecipando o futuro, escolhendo uma dentre diversas ações virtuais que despontam para ele. Ora, o que nós não dizíamos então é que essa escolha, para se efetuar no mundo, precisa se efetivar numa ação corporal, a qual tem seu início num movimento cerebral. O circuito completo da ação consciente (por exemplo, o pegar um copo d’água) envolve então a projeção do campo de ações

12 Dizemos “pampsiquismo bergsoniano” com certa segurança, pois não apenas a vida, mas o próprio universo material será pensado em *Matéria e memória* como uma duração mínima, logo, como uma espécie de grande consciência neutralizada.

virtuais sobre o mundo, a escolha de uma destas ações virtuais, o início da ação corporal no cérebro (ação esboçada) e a realização desta ação (ação real)¹³.

Evidentemente, existem ações corporais que não exigem a intervenção do cérebro, é o caso dos arco-reflexos nos quais intervém apenas a medula espinhal. O interesse de Bergson, contudo, se concentra aqui nos movimentos do corpo nos quais intervém o cérebro. Por que nossas ações corporais não são todas automáticas, reações simples a estímulos dados? A resposta de Bergson a esse respeito é simples: porque, ao lado das reações automáticas de nosso organismo ao seu entorno, há também aquelas ações que envolvem uma escolha, e que para tanto precisam do cérebro para se efetivarem no mundo. O cérebro é como uma espécie de “comutador” (BERGSON, 2009a, p. 8) entre diferentes ações corporais possíveis. Nesse sentido, ele é um “órgão de escolha” (BERGSON, 2009a, p. 9). Para Bergson, o cérebro não produz representações nem armazena lembranças, mas é algo essencial para que a escolha humana se efetive no mundo¹⁴.

Para Bergson, o leque de escolhas aberto ao ser vivo caminha junto com o desenvolvimento de seu sistema nervoso: quanto mais complexo este sistema, maior o grau de escolha disponível para a consciência em questão. A passagem

13 Este esquema, que implica claramente uma causalidade descendente, deve ser um pouco retificado, na medida em que a escolha da ação virtual a ser empreendida é provavelmente simultânea ao movimento cerebral para Bergson.

14 Desnecessário dizer o quão complicadas são essas afirmações com todo o desenvolvimento da neurociência contemporânea. Ainda assim, cremos que a teoria da percepção de Bergson pode ter um interesse atual, na medida em que ele pensa a percepção como um fenômeno que tem uma origem não apenas corporal e subjetiva, mas, antes, objetiva: a percepção, para Bergson, se inicia no próprio objeto, e não em nós, como podemos ver no primeiro capítulo de *Matéria e memória*.

de um grau de duração menor para um maior implica, portanto, um maior leque de escolhas consciente, um maior indício de liberdade interna, o qual caminha junto, por sua vez, com a complexificação do sistema nervoso. Se retrocedermos na escala evolutiva, veremos uma redução da complexidade deste sistema até seu desaparecimento, mas sem que isso implique nunca, para Bergson, na pura e simples abolição da consciência: o movimento dos pseudópodes de uma ameba já indicariam assim “um rudimento de escolha” (BERGSON, 2009a, p. 9). Vemos aqui o que afirmávamos anteriormente: há claramente um pampsiquismo bergsoniano, que pensa a consciência como algo difuso por todo mundo vivente; e não somente por este.

Há uma relação entre a intensificação da consciência e a complexificação do sistema nervoso, mas há também uma relação entre a consciência e o *movimento* para Bergson: “Se realmente consciência significa escolha e se o papel da consciência é decidir-se, é duvidoso que se encontre consciência em organismos que não se movem espontaneamente e que não têm de tomar decisões” (BERGSON, 2009a, p. 10). Poderia parecer aqui que Bergson estaria recusando consciência às plantas, por exemplo, mas para ele há um mínimo de movimento e mudança no próprio reino vegetal, o que o leva a tirar a consequência lógica disso:

Na verdade, não há ser vivo que pareça totalmente incapaz de movimento espontâneo. Mesmo no mundo vegetal, em que geralmente o organismo está preso no solo, a faculdade de mover-se está mais adormecida do que ausente: desperta quando pode tornar-se útil. Creio que todos os seres vivos, plantas e animais, a possuem de direito; mas muitos renunciam a ela de fato [...] Assim, parece-me verossímil que a consciência, originalmente imanente a tudo o que vive, atenua-se

onde não há mais movimento espontâneo e exalta-se quando a vida mantém o rumo da atividade livre¹⁵ (BERGSON, 2009a, p. 10).

Para Bergson, na evolução da vida, houve uma espécie de diferenciação da duração (para usar a expressão de Deleuze), em que a vida se encaminhou em pelo menos duas direções diferentes: num caso, evoluiu no sentido de uma maior intensificação da duração, dirigindo-se na direção do movimento e da ação (essa seria, grosso modo, a situação do reino animal); noutra caso, a vida encaminhou-se no sentido de uma existência imóvel, “burguesa”¹⁶ e mergulhada no “torpor” (é assim que Bergson chama a anulação da consciência, a inconsciência de fato): essa seria a existência típica do reino vegetal, estagnada nos graus mais baixos de duração, mas ainda assim consciente ao menos de direito. Aos olhos de Bergson, todos estes fatores parecem convergir para sua tese da consciência coextensiva à vida.

Há, contudo, uma segunda tese que coloca em movimento a investigação bergsoniana sobre a vida, que é a ideia de que a consciência é uma tendência antagônica à materialidade: “portanto, consciência e materialidade apresentam-se como formas de existência radicalmente diferentes e mesmo antagonistas, que adotam um *modus vivendi* e bem ou mal se entendem entre si” (BERGSON, 2009a, p. 12-3). Esse é um ponto que precisa ser bem explicado, pois dele deriva

15 Esse processo de anulação da consciência pode ser constatado em nós mesmos: quando aprendemos um exercício, começamos conscientes de cada movimento a ser executado, depois ele se torna habitual e automático, sem intervenção da consciência (pense o leitor no aprendizado de dirigir um carro, por exemplo). Este exemplo pode parecer uma mera contingência psicológica, mas, para Bergson, tem uma significação verdadeiramente metafísica.

16 Cf. Bergson (2009a, p. 11). Esse é talvez um dos únicos casos em que Bergson refere-se à burguesia *cum grano salis*.

facilmente a ideia de que há um dualismo substancial em Bergson, quando o que parece haver é uma diferenciação gradual de tendências: nessa diferenciação da duração que é o processo evolutivo, há uma tendência que se encaminha progressivamente à espiritualidade, e outra que se encaminha rumo à materialidade; entre esses dois polos que se “afastam” cada vez mais, há os graus intermediários que correspondem à diferença interna entre as diversas espécies vivas¹⁷. cremos que, menos do que dualismo, o que nós temos é um processo de diferenciação, em que os polos (matéria e espírito) estão numa relação dinâmica, num processo de “afastamento” crescente: como vemos no terceiro capítulo d’*A evolução criadora*, o universo e as espécies que o habitam estão num processo de “crescimento” para Bergson, seja do ponto de vista extensivo, seja do ponto de vista intensivo e duracional.

Dito isso, podemos entender qual é a diferença básica que habita essas duas tendências inversas: uma se encaminha na direção da materialidade e da necessidade, outra na da espiritualidade e da liberdade. O universo material, “entregue a si mesmo, obedece a leis fatais” (BERGSON, 2009a, p. 12). Um observador com um poder de cálculo infinito poderia saber antecipadamente tudo o que se processará no universo material inorganizado – pelo menos é nisso que Bergson acreditava em 1911, mas sua opinião mudaria com o progresso da mecânica quântica. Já a vida se apresenta como uma tendência oposta à materialidade: “O ser vivo escolhe ou tende a escolher. Seu papel é criar. Num mundo

17 É como se o cone de *Matéria e memória* estivesse em expansão (e é por isso que Deleuze fala da *diferenciação*, e não apenas da *diferença* da duração). Uma pergunta que poderia ser feita aqui (mas que Bergson não faz), é se a vida é tão antiga quanto o “mundo” material em que vivemos. Essa parece ser uma consequência da teoria bergsoniana.

onde todo o restante é determinado, tem a seu redor uma zona de indeterminação.” (BERGSON, 2009a, p. 12). Essa “zona de indeterminação” não sendo senão o campo de ações virtuais que circunda a ação real do ser vivo.

A vida, nesse sentido, é o que faz a articulação entre a consciência e a matéria: “A matéria é necessidade, a consciência é liberdade; porém, por mais que se oponham uma à outra, a vida acha um jeito de reconciliá-las. Isso porque a vida é precisamente a liberdade inserindo-se na necessidade e utilizando-a em seu proveito.” (BERGSON, 2009a, p. 13). Para provar este ponto, o filósofo francês detém-se na análise da realização do movimento pelos organismos, mostrando seu caráter “explosivo”. Segundo o autor, a realização do movimento pelo organismo exige a conversão da energia potencial armazenada numa substância por ele assimilada em energia de movimento, conversão essa que teria um caráter súbito e “explosivo”. Para Bergson, esse é basicamente o modo como “uma causa livre” (BERGSON, 2009a, p. 14) operaria sobre a necessidade do mundo material.

Bergson tenta provar essa diferença de tendências entre a consciência e a matéria lançando mão de um exemplo que já tivemos a oportunidade de abordar brevemente, a saber, a ideia de que toda percepção nossa envolve uma contração de um extraordinário número de eventos materiais: uma sensação visual mínima de uma luz vermelha envolve a retenção de bilhões de oscilações eletromagnéticas no mundo material. Para Bergson, este exemplo parece indicar que nós temos a capacidade de inpletir os movimentos do mundo material no sentido de nossa ação consciente, o que mais uma vez parece indicar a diferença de

tendências entre a matéria e a consciência, a diferença de tensão e intensidade de duração entre elas. Há, para Bergson, sem dúvida, uma diferença intensiva entre a consciência e a matéria, mas essa diferença intensiva não deveria apagar a ideia de uma continuidade entre elas. Mais uma vez, preferimos a ideia de uma diferenciação do que a de uma dualidade simples entre a consciência e a matéria em Bergson: o “dualismo” de que nos fala o começo de *Matéria e memória* é, nesse sentido, completamente *sui generis*, estando muito distante do dualismo de substância cartesiano.

Após ter defendido as teses da consciência coextensiva à vida e da distinção entre a consciência e a matéria, Bergson põe-se a perguntar sobre qual pode ser o lugar da espécie humana no interior do processo evolutivo. Para o filósofo francês, a evolução da vida é uma evolução da liberdade, a qual se dá, porém, às custas de um enorme e excepcional esforço por parte da própria consciência em conseguir ultrapassar as limitações impostas pela materialidade. Vale ressaltar aqui que Bergson diversas vezes toma a consciência em geral e a vida em geral como sujeitos de sua narrativa, algo que ele já defendera n’ *A evolução criadora* (BERGSON, 2005, p. 28) como necessário, já que está inserido na própria ideia de *elã vital* como algo unitário a perpassar os diversos organismos e espécies. Desse modo, ele afirma:

Limito-me a dizer-lhes que vejo na evolução integral da vida em nosso planeta uma travessia da matéria pela consciência criadora, um esforço para liberar, à custa de engenhosidade e invenção, algo que permanece aprisionado no animal e que apenas no homem se liberta definitivamente (BERGSON, 2009a, p. 17).

Para Bergson, a evolução é uma hipótese à qual ele não pode recusar a adesão, visto estar amparada “no triplo testemunho da anatomia comparada, da embriologia e da paleontologia” (BERGSON, 2009a, p. 18). Mas o que ele não consegue compreender a partir da noção de adaptação é porque organismos perfeitamente adaptados ao seu meio-ambiente continuam se complexificando indefinidamente. Para ele, somente a hipótese de um elã vital, de uma tendência da vida a uma duração, intensidade e liberdade cada vez maiores, poderia responder tal questão. Mas seria um equívoco crer que este impulso se dá numa direção única, “para o alto e avante!”. Como já vimos, há duas tendências opostas para Bergson, uma caminhando na direção da materialidade, outra da espiritualidade.

Dessa diferenciação de tendências, surgem para Bergson as diversas tendências interiores à vida, das quais a principal é aquela que se dá entre o reino animal e o vegetal, que corresponde, pensada interna e psicologicamente, como uma diferença entre a tendência à consciência mais intensa do animal e ao “torpor” do vegetal. No reino animal, contudo, há uma nova distinção a ser feita, outra vez psicológica, entre a tendência do animal a um aperfeiçoamento do *instinto* (que culminou para Bergson no “sucesso” evolutivo dos artrópodes, em particular, dos insetos) e, por outro lado, no aperfeiçoamento da *inteligência*, que culminou no ser humano. O critério para Bergson definir o “sucesso” evolutivo dos insetos e dos seres humanos é apresentado por Bergson n’ *A evolução criadora*, e não tem nada de absurdo: trata-se simplesmente de sua capacidade de ocupar a maior parte dos continentes do planeta, é puramente geográfico, portanto.

Como nos explica *A evolução criadora*, o instinto implica basicamente um conhecimento imediato, material e “simpático” do seu objeto, ao passo que a inteligência é um conhecimento mediado, formal e relacional do mesmo. Entrar em detalhes sobre as diferenças entre ambos (e o papel da intuição) ultrapassaria o escopo deste artigo. O que gostaríamos de ressaltar aqui é que o ser humano aparece sempre para Bergson como um caso excepcional, em que o elã vital teria conseguido alcançar uma certa libertação da necessidade material, na medida em que a inteligência, essencialmente instrumental para Bergson, teria conseguido promover um domínio razoável da matéria a seu favor. Mas o sucesso do ser humano não se mede apenas no sentido de seu domínio instrumental da natureza, mas na sua capacidade interna de viver uma vida consciente mais intensa e livre: “assim, da base ao topo da escala da vida, a liberdade está presa a uma corrente que ela, quando muito, consegue alongar. Somente com o homem é dado um salto brusco; a corrente rompe-se” (BERGSON, 2009a, p. 19).

Se a evolução da vida é uma evolução da liberdade interna, entende-se por que Bergson vê no homem o ápice do processo evolutivo. Ainda assim, seria um enorme erro crer que o homem é o fim da evolução, pelo simples motivo de que a evolução não é um processo concluído, mas que está sempre em aberto. A evolução não tem *telos*, não tem um fim predeterminado, pelo simples motivo de que ela é *criadora*: cada espécie nova, cada órgão novo e cada função nova são uma autêntica criação para Bergson. Isto é, algo que não pode ser antevisto ao seu surgimento. Nada nos impede de pensar que novos seres surgirão nesse processo de intensificação da duração, de criação de novos ritmos

temporais e de seres cada vez mais livres. Para Bergson, o “moralista” d’ *A consciência e a vida*, o grande místico de *As duas fontes da moral e da religião*, que são ao mesmo tempo seres de ação, serão, em certo sentido, esses seres humanos excepcionais, que estarão simultaneamente no cume da evolução e ao mesmo tempo muito perto da origem metafísica do ser humano, da matéria e do próprio elã vital.

Referências

AGOSTINHO. *Confissões*. São Paulo: Nova Cultural: 2006.

ARISTÓTELES. *Metafísica*. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

BALLAN, B. L’oeil de la coquille Saint Jacques – Bergson et les faits scientifiques. *Raison présente*, 1996, n. 119, p. 87-106.

BERGSON, H. *Essai sur les données immédiates de la conscience* (édition critique). Paris: PUF, 2011.

BERGSON, H. *Matéria e memória*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

BERGSON, H. *A Evolução criadora*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

BERGSON, H. *A energia espiritual*. São Paulo: Martins Fontes, 2009a.

BERGSON, H. *L’énergie spirituelle* (édition critique). Paris: PUF, 2009b.

COELHO, J. G. *Consciência e matéria: o dualismo de Bergson*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

DELEUZE, G. *Bergsonismo*. São Paulo: Editora 34, 2004.

DELEUZE, G. Cours sur le chapitre III de L'évolution créatrice. In: WORMS, F. (Org.). *Annales Bergsoniennes II*. Paris: PUF, 2004.

HENRIQUES, F. M. M. *O atual e o virtual em Bergson e Deleuze*. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2016. Tese (Doutorado em Filosofia). Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7305>. Acesso em: 30 dez. 2020.

HUSSERL, E. *Ideias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica*. Aparecida: Ideias e letras, 2006.

MONOD, J. *O acaso e a necessidade*. Petrópolis: Vozes, 1971.

PLOTINO. *Ennead III* (Loeb Classical Library). Cambridge: Harvard University Press, 2006.

WORMS, F. (Org.). *Annales Bergsoniennes II*. Paris: PUF, 2004.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



A BUSCA DA MEMÓRIA: UM PONTO EM COMUM ENTRE BIOLOGIA FREUDIANA E NEUROCIÊNCIAS

Luis Francisco Espíndola Camargo

Doutor em Psicologia pela UFSC
Professor do Departamento de Psicologia da UFES
Membro da Escola Brasileira de Psicanálise e da Associação Mundial de Psicanálise
lfe.camargo@gmail.com

Resumo

O surgimento das neurociências está relacionado aos estudos sobre a memória e uma velha questão para a psicanálise, a origem das memórias patogênicas responsáveis pelo conflito psíquico e pela causa das neuroses. Um dos fundadores da nova síntese, Erik Kandel, convocou os psicanalistas com o objetivo de encontrar no sistema nervoso a causa material dos processos psíquicos inconscientes por meio da adesão a uma ciência descartada pelo fundador da psicanálise, a biologia molecular. A biologia freudiana para tratar das memórias patogênicas irreduzíveis ao tratamento psicanalítico fora construída por Freud sobre teorias evolucionistas já abandonadas. Este artigo visa apresentar alguns pontos de disjunção e conjunção entre as neurociências e a psicanálise e localizar um ponto em comum, a busca da memória.

Palavras-chave: Neurociências. Psicanálise. Biologia Molecular. Biologia Evolucionista. Memória.

Abstract

The emergence of neurosciences is related to the studies on memory and an old question for psychoanalysis, the origin of pathogenic memories responsible for psychic conflict and the cause of neuroses. One of the creators of the new synthesis, Erik Kandel, convoked psychoanalysts with the objective of finding in the nervous system the material cause of unconscious psychic processes by way of adhering to a science discarded by the founder of psychoanalysis, molecular biology. Freudian biology to treat irreducible pathogenic memories in psychoanalytic treatment had been constructed by Freud on already abandoned evolutionary theories. This article aims to present some points of disjunction and conjunction between the neurosciences and psychoanalysis and to locate a common point, the search for memory.

Keywords: Neurosciences. Psychoanalysis. Molecular Biology. Evolutionary Biology. Memory.

As neurociências têm realizado um revisionismo em teorias psiquiátricas, psicológicas e psicanalíticas. Será que os seus achados e as novas teorias po-

deriam modificar com o tempo as práticas das psicoterapias e até mesmo a experiência da psicanálise? Assim como a psicanálise, as neurociências nascem dos estudos sobre a memória amparados pelo avanço da biologia molecular no final do último século. Em seu livro *Em busca da memória: o nascimento de uma nova ciência da mente* (2009), Eric Kandel, médico premiado com o Nobel de medicina e fisiologia em 2000 pelos seus trabalhos sobre a memória, aponta como a nova ciência – a biologia do armazenamento da memória – em sua fusão com a filosofia, a psicologia e a psicanálise “deu origem a uma nova síntese impulsionada recentemente pelas conquistas formidáveis da biologia celular” (KANDEL, 2009, p. 10). Nos *Estudos sobre a histeria* (FREUD, 1895, *passim*), uma das teses centrais de Freud é que são justamente as memórias patogênicas inacessíveis à consciência as causas da formação dos sintomas neuróticos. Nessa direção, os primeiros modelos apresentados por Freud para o aparelho psíquico, encontrados na carta 52 (6/12/1896) à Wilhelm Fliess e no capítulo VII da *Interpretação dos Sonhos* (1900), têm como protagonistas os sistemas de memórias inconscientes bloqueados pela força do recalque ou por outros mecanismos de defesa do Eu.

A partir de uma revisão bibliográfica sobre os fundamentos da psicanálise e das neurociências, tomando como unidade de análise a busca pela memória patogênica, pretendo com este artigo retomar a ideia de que o projeto inclusivo das neurociências para a psicanálise visa resgatar uma biologia abandonada por Freud, influenciada pela físico-química da Escola de Helmholtz do final do século XIX. Ao prescindir de uma biologia das causas próximas (funcionais), no

sentido de Mayr (1961), Freud inventou um novo tratamento e campo de pesquisa, a psicanálise. As teorias biológicas que perduraram, em sua essência, ao longo de toda obra de Freud são decorrentes de uma biologia das causas distantes (biologia evolutiva), que foi parcialmente operativa para o desenvolvimento de uma estratégia heurística visando explicar as origens de uma memória ancestral parasita e patogênica, em torno da qual Freud formulou o complexo de Édipo, o núcleo das neuroses. A origem da recorrência desse complexo foi explicada por meio da lei biogenética de Haeckel, que liga “a história do desenvolvimento individual, a ontogenia, à história da evolução dos grupos, a filogenia” (HAECKEL, 1877, p. 46), bem como a teoria da herança dos caracteres adquiridos de Lamarck. Essas duas teorias foram abandonadas pela ciência biológica.

1 As neurociências e a psicanálise

Em 2002, Kandel publicou um artigo na revista *l'Évolution Psychiatrique* intitulado *A biologia e o futuro da psicanálise*. Em termos gerais, Kandel (2002, p. 40-82) convoca os psicanalistas a retomarem o projeto inicial abandonado pelo fundador da psicanálise: conduzir suas pesquisas em direção a um modelo de ciência, precisamente a biologia molecular. Kandel sempre foi bastante sensível às descobertas de Freud, aos processos mentais inconscientes, ao determinismo psíquico, à sexualidade infantil e, o mais importante, à irracionalidade dos de-

sejos humanos. Apesar de reconhecer os avanços da psicanálise, criticou os psicanalistas por não desenvolverem *métodos objetivos* para validar as suas teorias, motivo pelo qual sugeriu certo declínio da psicanálise a partir da segunda metade do século XX.

Segundo Kandel (2002, p. 41), esse declínio é lamentável, já que a psicanálise representaria um campo onde encontramos a visão do espírito humano mais coerente e intelectual sobre o domínio do psíquico. No entanto, para reconquistar a sua influência cultural, Kandel propôs aos psicanalistas se engajarem urgentemente e de maneira construtiva com aqueles que atualmente se preocupavam em desenvolver uma teoria da motivação humana sofisticada e “realista”. Em outras palavras, Kandel tem como petição de princípio que o método da biologia é adequado para tratar dos objetos do campo da psicanálise. A via pela qual a psicanálise poderia se revitalizar para o neurocientista seria o desenvolvimento de uma relação mais estreita com a biologia geral e, em particular, com as neurociências. Uma das contribuições definitivas da biologia à psicanálise seria, por exemplo, reescrever a metapsicologia freudiana sobre o modelo científico da nova biologia da mente. Em linhas gerais, grande parte do artigo de Kandel delimita alguns pontos de intersecção entre a psicanálise e a biologia molecular, destacando como esses pontos poderiam ser abordados.

2 Objetos visíveis e invisíveis

Ressalta-se que a adoção de um programa de pesquisa em psicanálise definido pela medicina foi amplamente criticada por Freud em seu artigo *A questão da análise leiga* (1926), no qual defendeu a prática da psicanálise por não médicos, visando defender as acusações de charlatanismo realizadas pela Associação de Medicina de Viena a um de seus alunos, Theodor Reik. Freud enfatizou que

[...] precisamos levar em consideração que o médico recebeu uma formação [...] mais ou menos o contrário do que ele precisaria como preparação para a Psicanálise. A sua atenção foi direcionada para fatos anatômicos, físicos e químicos objetivamente detectáveis, e da percepção correta deles [...]. Não se desperta o interesse pelos lados anímicos dos fenômenos da vida, o estudo das produções espirituais mais elevadas não diz respeito à Medicina, isso é do âmbito de outra faculdade. Apenas a Psiquiatria deveria se ocupar dos distúrbios das funções anímicas, mas sabe-se de que modo e com que intenções ela o faz. Ela busca as condições físicas dos distúrbios da alma e as trata como outras causas de doença (FREUD, 2017/1926, p. 264-5).

A medicina sempre se ocupou de objetos visíveis; a psicanálise, de objetos invisíveis. Freud é precursor de uma tese defendida por Michel Foucault em *O Nascimento da Clínica*: os fundamentos do método clínico se encontram na anatomopatologia, cujo objeto é o olhar.

O histórico reúne tudo o que, de fato ou de direito, cedo ou tarde, direta ou indiretamente, pode se dar ao olhar. [...] A estrutura principal que a medicina classificatória se atribui é o espaço plano do perpétuo simultâneo. Tábua e quadro (FOUCAULT, 1977, p. 4-5).

A proposta de Kandel é a retomada deste modelo de programa de pesquisa para a psicanálise, construído sobre um método cujo objeto é o visível, por meio de modelos construídos em novas fontes, metodologias e novos funcionamentos institucionais. Porém, enquanto a formação do médico sempre foi orientada para operar com objetos visíveis, a formação do psicanalista se estrutura exatamente prescindindo do olhar para tratar de objetos invisíveis, como a libido, a pulsão e o inconsciente. Em última instância, Freud subverteu o objeto da medicina e fundou um novo campo. Freud parte do olhar médico e acaba na escuta psicanalítica, cujos objetos são apreendidos pela fala do paciente.

Nesse sentido, a argumentação de Kandel apresenta a retomada de uma perspectiva abandonada por Freud e não leva em conta um debate já existente no círculo dos psicanalistas durante os anos 40 e 50¹, a polêmica discussão das disciplinas em jogo na formação dos analistas. Freud tinha como paradigma para a psicanálise as ciências que tratavam de objetos invisíveis como o evolucionismo e alguns segmentos da física como a óptica e a mecânica. Por exemplo, objetos como a pressão seletiva, a gravidade e a força. A revelia de toda uma argumentação e uma literatura científica sobre o tema, Kandel coloca como ideal da ciência as neurociências, zênite pelo qual a psicanálise poderia enfim validar suas teorias sobre a *psique* humana por meio das novas técnicas de neuroimagens, como a tomografia computadorizada (TC), a ressonância magnética (RM) e a tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT). São técnicas importantes para o diagnóstico e manejo de doenças neurológicas como epi-

1 Cf. Lacan (1998a, p. 461-95).

lepsias, acidentes vasculares cerebrais, tumores, entre outras. No entanto, até a data do artigo de Kandel,

o mesmo não se pode dizer com relação aos transtornos psiquiátricos outrora classificados como “funcionais”, como a esquizofrenia, o transtorno depressivo maior, o transtorno obsessivo compulsivo (TOC) dentre outros [...] (ROCHA *et al.*, 2001, p. 58).

Baseado nos estudos de Joseph Callicot e Daniel Weinberg (1999) sobre o estudo de doenças mentais usando a ressonância magnética funcional², Rocha *et al.* (2001, p. 58) concluíram que “a neuroimagem não propiciou até hoje um único achado sequer que tenha sensibilidade e especificidade suficientes a ponto de poder estabelecer uma ligação definitiva com a clínica, através de aplicações diagnósticas práticas”.

As neurociências surgiram como um campo interdisciplinar que inclui a biologia, a química, a física, a filosofia, a matemática, a medicina, a farmacologia, a psicologia, a psicanálise, entre outras. O projeto de Kandel é a união dessas disciplinas com o objetivo de multiplicar e potencializar forças na exploração dos fundamentos do espírito humano no sistema nervoso. Um projeto ambicioso e razoável se pensarmos no abismo ainda existente entre os problemas da mente e do cérebro, ponto onde a seguinte pergunta se apoia: o que motiva a maioria dos psicanalistas a não aderirem a tal projeto, já que

ao longo do próximo século a biologia irá, provavelmente, trazer profundas contribuições para compreensão dos processos mentais colocando as bases biológicas dos processos inconscientes variados, o determinismo psíquico, o papel dos processos mentais inconscientes na

2 Cf. Callicot & Weinberg (1999).

psicopatologia e os efeitos terapêuticos da psicanálise? (KANDEL, 2002, p. 47).

Depois de mais de um século do surgimento da psicanálise, a sua união com a biologia molecular não tem ainda um contrato definido, em parte porque a obra de Freud se sustenta independentemente desta ciência. Esse possível contrato já foi alvo de críticas, por exemplo, a crítica formulada por Jacques-Alain Miller³, mas também de um apoio entusiasmado, como aquele realizado pelo psicanalista e psiquiatra François Ansermet e o diretor do Instituto do Cérebro e da Mente em Lausanne, Pierre Magistretti⁴.

O psiquiatra Jacques Lacan realizou uma longa releitura da teoria da psicanálise visando, em parte, separar definitivamente a psicanálise da pouca biologia que restara na obra de Freud. Por exemplo, os seus esclarecimentos referentes à tradução da palavra *Trieb* (al.) foram decisivos para localizar uma separação entre o campo do biológico e o campo do psíquico⁵. Segundo Lacan, a confusão decorrente da tradução de *Trieb* por instinto ocorreu devido a uma perspectiva biologicista da psicanálise na língua inglesa, que optou pela palavra *instinct*. Ao propor a tradução de *Trieb* por pulsão (fr. *pulsion*), por outro lado, o psicanalista francês privilegiou uma releitura do psíquico da obra de Freud sustentada pelo movimento estruturalista dos anos 50, cujas bases se encontram no *Curso de Linguística Geral*, de Ferdinand de Saussure (1857-1913).

Segundo Freud (2014a, p. 25), a *pulsão* é um “conceito fronteiro entre o anímico e o somático, como representante psíquico dos estímulos oriundos do

3 Cf. Miller (2001).

4 Cf. Ansermet & Magistretti (2011).

5 Cf. Lacan (1998b, p. 51).

interior do corpo que alcançam a alma”, sendo assim um conceito-limite entre o psíquico e o biológico. Esse conceito serve para representar os componentes psíquicos dos estímulos que se originam no interior do organismo, uma exigência feita à mente em consequência da ligação da linguagem humana com o corpo biológico. Em outras palavras, o conceito de *pulsão* demonstra que nos seres falantes os instintos biológicos perdem em geral a sua “natureza” por sofrerem desvios consequentes dos efeitos da linguagem sobre o corpo. O corpo nos seres falantes é um corpo marcado pela estrutura da linguagem (a língua, a educação e a cultura), e caberia esclarecer de forma mais precisa que o termo *Trieb* aponta que na espécie humana a noção darwiniana de instinto (al. *Instinkt*) sofre variações pela faculdade de linguagem. Nesse sentido, a sexualidade humana não está necessariamente a serviço do programa adaptacionista. Os seus desvios são inúmeros e o estado atual dos estudos sobre gênero são uma prova de tal realidade.

Outra justificativa de Kandel para a proposta de uma nova aliança entre psicanálise e biologia recai sobre os avanços desta última. O objeto da biologia molecular na época de Freud não é mais o mesmo da biologia do nosso tempo. As neurociências não estão mais interessadas somente na descrição do funcionamento do cérebro, mas em encontrar o substrato psíquico no órgão. Esse novo paradigma tem como modelo as teorias da informação (TICs), adotando uma estratégia de reduzir a relação do psíquico com o biológico de acordo com a relação do *software* com o *hardware* em uma máquina. “Em primeiro lugar, a mente e o cérebro são inseparáveis” (KANDEL, 2009, p. 10). Sabemos que esse

modelo conduziu a biologia molecular a elaborar uma teoria do *cálculo* de informações na organização biológica.

De acordo com Atlan (2008, p. 39), “uma teoria da informação, é na verdade, uma teoria da medida da informação”. Nesse sentido, o modelo das sinapses dos neurônios é um modelo informacional. A sinapse é dividida em sinapse química e sinapse elétrica, cujos agentes são os neurotransmissores que se ligam a um receptor da membrana da célula pós-sináptica. Esse receptor é responsável pela modulação dos sinais químicos em sinais elétricos. A propagação do potencial de ação dessas substâncias pode ser divergente ou convergente em relação aos neurônios. Expressões como transmissores, receptores, propagação, modulação, sinais, potencial são conceitos extraídos da teoria da informação.

De fato, esta perspectiva foi abandonada por Freud em seu *Projeto de uma psicologia para neurologistas* (1996b/1895). A concepção da *psique humana* como um aparelho de linguagem e arquivo de memória, encontrada nos livros *Sobre a concepção das afasias* (1891) e *A interpretação dos sonhos* (1900), possibilitou desenvolver uma teoria do aparelho psíquico independente do estudo do aparelho biológico, mesmo que jamais tenham sido elucidados completamente os mecanismos da conversão somática dos sintomas da histeria.

Para Kandel (2018, p. 88, tradução nossa), “a psicoterapia, na medida em que produz mudanças permanentes no comportamento, também produz mudanças no cérebro”. Algumas pesquisas recentes por meio de imagens cerebrais

têm demonstrado que a psicanálise, assim como outras formas de psicoterapias, é um tratamento biológico, pois de fato produzem mudanças físicas detectáveis e duradouras no cérebro e no comportamento.

Agora temos que averiguar como conseguem (KANDEL, 2018, p. 492, tradução nossa).

Essa observação é muito importante para os psicanalistas devendo ser considerada um ponto de contato entre as duas ciências.

Kandel não dúvida da teoria do inconsciente como parte do sistema psíquico. Reconhece o papel do inconsciente no determinismo psíquico expresso pela sentença freudiana: “o Eu não é senhor em sua própria casa”,

[...] esses dois esclarecimentos, de que a vida instintual da sexualidade não pode ser inteiramente domada em nós, e de que os processos mentais são inconscientes em si e apenas acessíveis e submetidos ao Eu através de uma percepção incompleta e suspeita, equivalem à afirmação de que o *Eu não é senhor em sua própria casa* (FREUD, 2010/2017, p. 186).

Kandel também é a favor do papel da sexualidade e da agressividade na infância e que essas hipóteses podem ser confirmadas mediante futuras descobertas. Espera como resultado a localização do inconsciente no órgão e a revelação de marcadores biológicos sobre a sua existência, apresentando oito domínios pelos quais a biologia poderia se unir à psicanálise: 1) a natureza dos processos mentais inconscientes; 2) a natureza da causalidade psicológica; 3) a causalidade psicológica e psicopatológica; 4) a experiência precoce e a predisposição à doença mental; 5) o pré-consciente, o inconsciente e o córtex pré-frontal; 6) a orientação sexual; 7) a psicoterapia e as modificações estruturais no cérebro; e 8) a psicofarmacologia como coadjuvante da psicanálise.

Para justificar suas propostas, Kandel se baseia justamente no ponto de vista biológico abandonado por Freud, o texto do *Projeto* de 1895, no qual en-

contramos uma forte influência da neurologia do final do século XIX. Sabe-se que foi um texto proscrito por Freud. Um ensaio destruído pelo seu autor que fora reencontrado por uma amiga, a princesa Marie Bonaparte, após quarenta e dois anos de Freud tê-lo enviado a Wilhelm Fliess (1858-1928). Bonaparte o encontrou com um livreiro que havia adquirido junto à viúva de Fliess. Neste projeto, Freud tentou prover uma psicologia que fosse uma ciência natural alicerçada sobre os modelos físico-químicos quantitativos. Os processos psíquicos seriam representados quantitativamente por partículas materiais especificáveis, tornando assim esses processos claros e livres de contradição. No entanto, Freud abandonará o projeto. Como representar a quantidade do desejo, as forças das pulsões e os afetos? Segundo Garcia-Roza (1991, p. 69-70), ao ver o manuscrito nas mãos de Marie Bonaparte, Freud tentou reavê-lo de todas as maneiras com a intenção de destruí-lo.

3 Matematização do psíquico

Em relação ao projeto de estabelecer os princípios de uma *psicologia como ciência natural*, é importante sublinhar que durante seus estudos de neurologia Freud foi orientado por Theodor Meynert, professor de neuropsiquiatria na Universidade de Viena. Meynert estava ligado a uma tradição que remonta Johann Herbart (1776-1841), na mesma linha de Gustav Fechner (1801-1887).

Opondo-se a uma tradição kantiana, Herbart propunha uma abordagem matemática da psicologia. Em seu *Compêndio de psicologia* (1816) e na *Psicologia como ciência* (1821), Herbart apresenta uma psicologia inteiramente baseada na experiência quantitativa. As ideias do texto do *Projeto* de Freud estão completamente alinhadas ao pensamento de Herbart:

[...] na opinião de Ernest Jones, Herbart foi o único a oferecer um conceito de inconsciente dinâmico antes de Freud. De fato, ele antecipa uma série de ideias que são, hoje em dia, consideradas como exclusivamente freudianas (GARCIA-ROZA, 1991, p. 75).

Essa abordagem matemática da psicanálise será retomada por Jacques Lacan (1901-1981) a partir da subversão do modelo quantitativo por um qualitativo. Muitos comentadores associam o retorno de Lacan à Freud ao movimento estruturalista dos anos 50 e 60. O movimento estruturalista inclui autores como George Dumézil (1898-1986), Émile Benveniste (1902-1976), Roman Jakobson (1896-1982), Roland Barthes (1915-1980), Michel Foucault (1926-1984) e Claude Lévi-Strauss (1908-2009), e teve como pivô o *Curso de Linguística Geral* do linguista Ferdinand de Saussure (1857-1913). O *Curso* foi um paradigma do movimento estruturalista⁶, no qual encontramos uma introdução da dimensão sincrônica do estudo da língua.

O retorno ao texto freudiano por Lacan foi inicialmente realizado a partir de uma leitura da linguística estrutural para tratar dos fenômenos do inconsciente. Através da aplicação e subversão da teoria do signo linguístico, reatualizou as noções metapsicológicas freudianas.

⁶ Cf. Milner (2008, p. 15-49).

Lacan irá aplicar a estratégia estruturalista ao terreno da psicanálise. Injetará na articulação da teoria analítica certo número de princípios tomados de empréstimo à linguística estrutural. Estes darão origem a uma mutação epistemológica radical ao nível das elucidações metapsicológicas (DÖR, 1989, p. 14).

A condensação onírica passa a ser tratada como processo metafórico, o deslocamento do trabalho dos sonhos e o próprio desejo inconsciente como processos metonímicos. Por fim, as leis do inconsciente são regidas pelas mesmas leis da linguagem.

Apesar de a versão linguística ser a mais conhecida, é importante destacar uma abordagem mais persistente de Lacan, o seu interesse pelas matemáticas. A aplicação de elementos da linguística à psicanálise é pontual: uma releitura de Saussure através de Roman Jakobson que culminará na tese do *inconsciente estruturado como uma linguagem*. A partir de Freud, o inconsciente é uma cadeia de significantes que se repete, insiste e interfere nos meandros da fala e nos atos; uma cadeia que possui uma sequência lógica e determinística, responsável pelo *automatismo de repetição*. O termo crucial utilizado por Lacan é o

significante, ressuscitado da retórica antiga pela linguística moderna, [...] da qual os nomes de Ferdinand de Saussure e Roman Jakobson indicarão a aurora e a culminação atual (LACAN, 1998a, p. 813).

Assim, Lacan compara os processos inconscientes descritos por Freud em *A interpretação dos sonhos* como uma maquinaria simbólica, uma estrutura composta de sistemas regidos por leis, como um programa circulando por uma rede determinística. Para ilustrar essa perspectiva da concepção do inconsciente freudiano, Lacan passa a se apoiar nas matemáticas, na lógica combinatória, na

teoria dos jogos, na teoria da quantificação, na teoria dos grafos, na geometria euclidiana, na topologia, ao ponto de afirmar que essas estratégias reducionistas dos conceitos matemáticos servem para corrigir o objeto da psicanálise e “daí, a redução da psicanálise à teoria dos conjuntos” (LACAN, 2010, p. 31).

Os trabalhos de Lacan renovaram a perspectiva lógica e determinística do inconsciente apresentada por Freud nos trabalhos sobre os sonhos e os sintomas. De certa forma, é o próprio Freud que aponta essa direção quando afirmou que “o sonho substitui alguns dos pensamentos que provêm de nossa vida diurna e que estão relacionados de maneira perfeitamente lógica” (FREUD, 2016/1900, p. 620).

4 Um novo ideal

Qual a relação entre as matemáticas e a biologia freudiana? As matemáticas são um sonho de Lacan: “A formalização matemática é nosso fim, nosso ideal” (LACAN, 1985, p. 161). O determinismo psíquico, extraído de uma lógica particular encontrada nas formações dos sonhos e sintomas revela essa insistência da repetição simbólica na vida de todo ser falante. No espírito do estruturalismo, Lacan acreditava que através da formalização matemática poderíamos encontrar os fatores determinantes da condição humana. O apelo dos estruturalistas às matemáticas é a “ilusão de substituir o trágico pelo matemático, e até mesmo pelo lógico” (MILLER, 2002, p. 11).

Freud abandonou o projeto de construir uma teoria metapsicológica fundada em hipóteses quantitativas, lógicas e neurobiológicas, apesar de esses elementos reaparecerem na sua teoria, sobretudo em relação à dinâmica dos processos psíquicos. O ideal de ciência de Freud não foi as matemáticas, mas a biologia evolucionista. Tanto a biologia de Freud como as matemáticas de Lacan são *ideais* de ciências. *Grosso modo*, enquanto a biologia evolucionista é um Outro para Freud, as matemáticas são um Outro para Lacan. A relação entre as duas se encontra na função que ocupam para ambos, o lugar de *um ideal de ciência*. Assim, a agenda de Kandel não é diferente, pode ser entendida como uma proposta de um novo ideal para a psicanálise: as neurociências, já que os argumentos são pautados exclusivamente em algumas conquistas realizadas pelas neurociências, mas não nas descobertas da psicanálise pós-freudiana. A crítica de Kandel jamais toca nos métodos atualmente usados pela psicanálise para produzir conhecimento. Em nenhum momento Kandel explora as razões pelas quais Freud abandona o *projeto* de uma psicologia neurológica e, muito menos, nos desdobramentos da sua teoria sobre a memória. Em *Construções em análise* (1937), Freud corrige sua teoria inicial sobre a memória. O traumatismo já não é decorrente de uma memória patogênica, mas de uma impossibilidade de inscrição simbólica sobre o trauma, isto é, da não inscrição de um acontecimento sobre a qual o indivíduo realiza um remendo por meio de uma fantasia como construção de uma falsa memória, demonstrando que no inconsciente a verdade do sujeito tem a estrutura de ficção. Não se trata mais da busca de uma memória, mas de sua construção. Kandel, adota a perspectiva inicial de Freud so-

bre a memória e desconsidera os seus posteriores achados, já que a primeira teoria de Freud se adapta a sua agenda para as neurociências. Igualmente, Kandel não toca em nenhum momento na relação da psicanálise com a verdade, isto é, nos axiomas e teoremas sobres os quais é construída as suas bases. Essa é uma posição “cientificista”, já que desconsidera as razões inerentes ao método psicanalítico, colocando como princípio sua não validade e como modelo a sua agenda para outro campo constituído por objetos heterogêneos. Considero a posição “cientificista” aquela em que o cientista coloca a sua própria agenda, crenças e verdades, como um ideal para outro campo da ciência.

5 A influência de Darwin sobre Freud

Lucille Ritvo (1990), no livro *A influência de Darwin sobre Freud*, reconstrói parte do percurso intelectual do fundador da psicanálise influenciado pelas ideias de Darwin por meio de um comentário de algumas das noções evolucionistas aplicadas à teoria psicanalítica. Destaca-se o uso feito por Freud da hipótese de Darwin sobre a *horda primitiva* que aparece explicitamente nas ideias dos livros *Totem e Tabu* (1923) e *Moisés e o Monoteísmo* (1939). Essa aplicação é decorrente da leitura de *A descendência do homem*, de Darwin, e o uso da teoria da recapitulação de Ernst Haeckel: *a ontogenia recapitula a filogenia*. Em *Totem e Tabu*, Freud adere à hipótese biológica de que a *endogamia é prejudicial à espécie*⁷. Em

7 A discussão levantada por Darwin sobre a endogamia e exogamia é tratada no capítulo IV sobre o senso moral em *A descendência do homem*. Darwin considera o senso moral um instin-

Psicologia das massas e análise do Eu (1921) e *Moisés e o monoteísmo*, Freud aplica a doutrina de Haeckel para explicar a herança filogenética do complexo de Édipo.

Para Gould (2010, p. 193-4), Freud era um lamarckista devoto e um recapitulacionista convicto. Gould destacou que mesmo no fim da sua vida, Freud continuou a sustentar a doutrina de Haeckel visando explicar através da herança dos caracteres adquiridos e da teoria da recapitulação as origens da fase do desenvolvimento denominada complexo de Édipo e de castração, mesmo que a biologia evolutiva já houvesse abandonado sua crença favorita:

[...] o comportamento de crianças para com os pais nos complexos de Édipo e de castração abunda em tais reações que parecem injustificadas no caso individual e só se tornam inteligíveis filogeneticamente – por sua vinculação com a experiência de gerações anteriores (FREUD, 1996a/1939, p. 113).

Ritvo se debruçou sobre o acervo da biblioteca de Freud para verificar as obras adquiridas de Darwin. Freud comprou *A origem das espécies* e o *Diário de pesquisas de um naturalista sobre história natural e geologia* em 1881. Segundo Gay (1989), em setembro de 1875, quando já frequentava a faculdade de medicina, Freud escreveu em uma carta a Eduard Silberstein que,

to da espécie humana, onde apresenta três fatores importantes para se pensar o problema da endogamia: primeiro, os instintos sociais impulsionadores do prazer na sociedade; segundo, o sentimento de arrependimento em vista da satisfação de alguns instintos satisfeitos prejudiciais à espécie, isto é, que o instinto social pode ceder a outro instinto, mas que não é permanente por natureza; e, em terceiro lugar, a faculdade de linguagem suporte do guia social a serviço do bem público, via pela qual se transmite os valores sociais a serem preservados pelo o instinto social. Por último, “[...] o hábito no indivíduo tem um papel muito importante na direção da conduta de cada membro de uma associação, pois a simpatia e o instinto social, como todos os outros instintos, assim como a obediência aos desejos e aos julgamentos da comunidade, se fortificam consideravelmente pelo hábito” (DARWIN, 2006/1871, p. 105, tradução nossa).

no ano passado, se perguntassem qual era o meu maior desejo, eu teria respondido: um laboratório e tempo livre, ou um navio no oceano com todos os instrumentos de que precisa o pesquisador.

Para Gay, era evidente: “o seu admirado Darwin, que passara anos tão fecundos no *Beagle* estava presente em Freud ao elaborar a sua fantasia” (GAY, 1989, p. 41). *A descendência do homem* foi o primeiro livro de Darwin que Freud adquiriu. Mais tarde, em 1907, numa carta ao Antiquário Hinterberger, Freud citou *A descendência* como os dez livros mais significativos da sua vida. *A descendência do homem* e *A variação dos animais e plantas sob domesticação* foram publicados ainda quando Freud estava no *Gymnasium*. Essas duas obras são referidas por Freud no seu livro *Totem e Tabu*.

6 A influência de Darwin na Escola Médica de Viena

Uma das hipóteses de Ritvo é que Carl Friedrich Wilhelm Claus (1835-1899), professor de zoologia na Escola Médica da Universidade de Viena, foi quem formou Freud nos rigores da biologia darwiniana. Essa tese é um ponto onde a historiadora da ciência abre um capítulo na história da biologia, ao destacar a importância de Claus para Darwin. Segundo Ritvo (1990, p. 244) Claus difundiu cuidadosamente as ideias de Darwin no seu primeiro manual de zoologia (1863), influenciando decisivamente o trabalho de Fritz Müller (*Für Darwin*), de 1864.

Ritvo faz uma comparação cuidadosa entre as teorias evolucionistas e as teorias de Freud. Por exemplo, destaca a propensão de Freud em pensar em termos de gradações e de continuidade entre as três instâncias psíquicas, o *Eu*, o *Id* e o *Supereu*. Freud nunca colocou um limite determinado entre essas três instâncias. Tal forma de conceber o desenvolvimento e a relação entre as estruturas, verificadas na concepção continuísta de conceber a relação entre o desenvolvimento do indivíduo e o desenvolvimento da espécie humana, poderia ser consequência da influência direta das ideias de Claus, que salientava no seu ensino a concepção modificada do conceito de tipos de Cuvier, na conformidade entre as formas de desenvolvimento de vários tipos. Claus chamou a atenção para a significação das larvas de anfioxos, ascídios e celenterados e para a conexão genética entre vários tipos, que mesmo entre grupos de animais de tipos distintos eram formas de transição. Freud também aplicou essa abordagem continuísta à classificação na teoria geral das neuroses, principalmente em um dos seus manuscritos inéditos, *Panorama das neuroses de transferência* (1915), no qual apresenta uma série gradual e contínua entre os diferentes tipos de perturbações psíquicas: histeria de angústia; histeria de conversão; neurose obsessiva; demência precoce; paranoia; melancolia-mania.

Nesse contexto, é no mínimo curiosa a ausência do nome de Claus nas lembranças de Freud, principalmente durante o período em que trabalharam juntos, já que a intimidade de Freud com as ideias evolucionistas de Darwin foi adquirida sistematicamente pelo ensino de Claus, e não de Brücke. Freud mencionou o nome de Claus apenas uma única vez,

[...] e não se pode deixar de detectar bastante ressentimento contra ele [...], Freud deu uma versão depreciativa desse trabalho, quase para insinuar que se tratou de um trabalho inútil [...] Nas circunstâncias, ninguém poderia ter feito melhor, mas Freud estava muito mais insatisfeito com seus resultados não conclusivos do que seu orientador (JONES *apud* RITVO, 1990, p. 163).

Segundo Gay (1989, p. 45), Claus foi trazido a Viena para modernizar o Departamento de Zoologia e elevá-lo ao nível de outras divisões da universidade, obtendo fundos para montar uma estação experimental de biologia na marina de Trieste. Freud foi um dos estudantes escolhidos por Claus para trabalhar lá, e em março de 1876 seguiu para Trieste com a tarefa que refletia o interesse duradouro de Claus pelo hermafroditismo: verificar a recente afirmação de um pesquisador polonês, Simone de Syrskim, de que havia observado gônadas em enguias.

Era uma descoberta assombrosa – se pudesse ser comprovada. Pois, como Freud expôs a questão em seu relatório, tinham sido feitos *inúmeros esforços ao longo dos séculos* para encontrar os testículos da enguia, e todos malograram (GAY, 1989, p. 46).

De fato, os esforços de Freud frustraram-se. Depois de dissecar mais de quatrocentos espécimes, “todas as enguias que abri”, confiou a Silberstein, “são do sexo mais frágil”. Foi uma contribuição louvável, mas quando rememorou suas primeiras aventuras na pesquisa rigorosa, Freud se referiu a elas com desdém. Assim, as referências de Freud a seu trabalho com Claus mostraram certo descontentamento consigo mesmo e com os outros. Por causa desse episódio interpretado como um fracasso, é “notável que Freud não tenha encontrado lugar para o nome de Claus em seus escritos autobiográficos” (GAY, 1989, p. 46).

Mas a explicação de Ritvo sobre a ausência de referências do nome de Claus em Freud vai um pouco mais além. Ela se baseia também na vida pessoal do professor e na relação com seus alunos:

A vida de Claus foi cercada de dificuldades pessoais, em particular a perda prematura de três esposas. A conseqüente preocupação com os filhos deixava-lhe pouco interesse pelos problemas pessoais de seus alunos, em oposição a Brücke, mais velho, cujo interesse e conselhos paternos significaram muito para Freud. Brücke sofrera a perda de um filho que era um promissor estudante de medicina e assumiu uma atitude paternal em relação a seus alunos (RITVO, 1990, p. 163).

Apesar de não se conseguir afirmar os motivos reais da ausência do nome de Claus na autobiografia de Freud, vale assinalar o seu encontro na vida acadêmica com um rigoroso e notável representante das ideias de Darwin e a sua experiência científica no laboratório de zoologia. Freud conhecia as ideias de Darwin antes de sua experiência com Claus, mas sem dúvida o aprofundamento nos conceitos do evolucionismo pode ser creditado às lições junto ao professor, que manteve um debate pessoal crítico com Ernest Haeckel devido à sua discordância a respeito da popularização do darwinismo.

7 A recapitulação freudiana e a recapitulação haeckeliana

Segundo Stephen Jay Gould (2010, p. 195), Freud reconhecia a diferença essencial entre a sua recapitulação mental e a recapitulação haeckeliana, física, de morfologias ancestrais. As recapitulações físicas são estados transitórios substituídos por formas subseqüentes. Já na recapitulação freudiana, os estados

psíquicos podem coexistir, podendo gerar um conflito mental, geralmente tendo um papel significativo na neurose. Esses estados aparecem na ordem filogenética construída durante a ontogenia, mas o estado antigo não desaparece para deixar lugar para outro posterior. As heranças arcaicas, fruto da recapitulação da filogênese na ontogênese, permanecem reprimidas no adulto normal. O núcleo primitivo, o reprimido, continua residindo no aparelho psíquico ou no que Freud descreveu como núcleo biológico. Já no âmbito do psíquico, existe a conservação do primitivo junto àquilo transformado que dele surgiu. Segundo Freud (2010/1930, p. 20), isso ocorre em consequência de uma cisão no desenvolvimento. “Parte de uma atitude, de um impulso instintual, permaneceu inalterada, enquanto outra continuou se desenvolvendo”.

Gould (2010, p. 195) relembra uma metáfora de Freud em *O mal-estar na civilização*. Segundo historiadores, a mais antiga Roma foi a *Roma quadrata*, um povoamento rodeado de cerca no monte Palatino. O que um visitante da Roma atual encontrará desses velhos estágios? Verá entre algumas brechas o muro de Aureliano quase intacto e o muro de Sêrvio trazido à luz por escavações. Com a ajuda de mapas arqueológicos, poderá ainda traçar o contorno da *Roma quadrata*. Atualmente, os resíduos da antiga Roma se encontram dispersos no emaranhado de uma metrópole erguida nos últimos séculos.

Seguramente, ainda muita coisa antiga se acha enterrada no solo da cidade ou sob as construções modernas. É assim que para nós se preserva o passado, em sítios históricos como Roma (FREUD, 2010/1930, p. 22).

Na recapitulação haeckeliana, é impossível dois objetos materiais ocuparem o mesmo lugar; já na recapitulação freudiana, essa coexistência é a própria causa das neuroses:

ainda a evolução mais pacífica de uma cidade implica demolições e substituições de prédios, o que em princípio a torna inadequada para essa comparação com o organismo psíquico (FREUD, 2010/1930, p. 24).

No entanto, fenômenos mentais diferentes podem corresponder a esta visão de uma cidade verdadeiramente eterna, ocupando o mesmo lugar.

O fato é que a conservação de todos os estágios anteriores, ao lado da configuração definitiva, é possível apenas no âmbito do psíquico, e não temos como representar visualmente esse fenômeno (FREUD, 2010/1930, p. 24).

Gould (2010, p. 198) destaca ainda que Freud tinha em mente algo muito mais específico para a teoria da recapitulação, um guia na reconstrução da história humana. Por exemplo, na existência de fenômenos coordenados em séries diferentes e paralelas: o complexo de Édipo nas crianças e a sua conservação nos neuróticos e no totemismo dos selvagens. Em *Totem e Tabu*, encontramos esse paralelismo entre a vida psíquica dos povos primitivos e a dos neuróticos. Duas séries coordenadas pela teoria da recapitulação.

Segundo Ritvo (1990, p. 95), a revivificação de formas anteriores também é abordada por Darwin na *Variação* pelos termos *reversão* ou *atavismo*. Darwin via na reversão de caracteres perdidos uma das fontes que buscava para as variações das quais o homem ou a natureza seleciona. A reversão a caracteres ante-

riores foi denominada por Freud de *regressão*, um retorno às fases do desenvolvimento ontogenético e filogenético.

A partir de 1930, os biólogos irão começar a rejeitar a teoria da herança de caracteres adquiridos. Aparentemente, Freud não teve ciência dessa mudança de paradigma até 1938, quando Ernest Jones chamou sua atenção para a “atual atitude da ciência biológica, que se recusa a ouvir falar em herança de caracteres adquiridos por sucessivas gerações” (JONES *apud* RITVO, 1990, p. 99).

No entanto, mesmo tendo sido avisado no fim da sua vida de uma mudança no pensamento biológico, daquilo que lhe era familiar do pensamento de Darwin e de sua formação universitária em neurologia, Freud percebeu que não podia abandonar a aplicação da teoria da herança de caracteres. Freud necessitava transpor um hiato entre a psicologia individual e a de grupo, daquilo que do grupo subsistia no indivíduo:

Em 1912 adotei uma conjectura de Charles Darwin, segundo a qual a forma primeva da sociedade humana foi a de uma horda governada irrestritamente por um macho forte. [...] A massa nos parece, desse modo, uma revivescência da horda primitiva. Temos de concluir que a psicologia da massa é a mais velha psicologia humana; aquilo que, negligenciando todos os vestígios da massa, isolamos como psicologia individual, emergiu, somente depois aos poucos, e como que parcialmente ainda, a partir da velha psicologia da massa (FREUD, 2011/1921, p. 84-6).

Contrariando o aviso de seus colegas, Freud apresentou em *Moisés e o monoteísmo* a mesma linha de pensamento. A evidência que Freud poderia oferecer se apoiava na teoria dos “caracteres adquiridos” e na “presença de traços de memória da herança arcaica” para explicar um resto de neurose impossível

de anular pelo trabalho de análise. Em suma, sobrevive nos indivíduos caracteres culturais adquiridos pelos mecanismos de recapitulação:

Sendo certo que, atualmente, não temos provas mais fortes da presença de traços de memória na herança arcaica do que os fenômenos residuais do trabalho da análise que exigem uma derivação filogenética, ainda assim essas provas nos parecem suficientemente fortes para postular que esse é o fato. Se não for, não avançaremos, quer na análise quer na psicologia de grupo. A audácia não pode ser evitada (FREUD, 1996a/1939, p. 114).

Freud sustentou essas afirmações através da teoria darwiniana da descendência, a qual na concepção do criador da psicanálise demole a barreira arrogantemente erguida entre o homem e o animal. A presença de traços de memória da herança arcaica diminui o hiato criado entre o homem e o animal. Na constituição do próprio homem encontramos um *instinto* animal, tal como definido por Darwin:

[...] quando nos damos conta da probabilidade de que aquilo que pode ser operante na vida psíquica de um indivíduo pode incluir não apenas o que ele próprio experimentou, mas também coisas que estão inatamente presentes nele, quando de seu nascimento, elementos com uma origem filogenética — uma herança arcaica. Surgem então questões de saber em que consiste essa herança, o que contém, e qual é a sua prova (FREUD, 1996a/1939, p. 112).

Freud não desconsiderava a possibilidade de uma predisposição biológica constitutiva do psíquico. Nesse sentido, podemos entender que a retomada da hipótese biológica no programa de pesquisa das neurociências, proposto por Eric Kandel, não deixa de encontrar seus fundamentos no texto freudiano.

Apesar de considerar a hipótese de ser um fator biológico para explicar os modos de transmissão de herança de memórias arcaicas, bem como os fatores determinantes da pré-disposição de certos indivíduos, Freud se utiliza de teorias evolucionistas de sua época para estabelecer uma estratégica heurística. A teoria da recapitulação e a dos caracteres adquiridos em Freud não sugere uma hereditariedade genética, mas uma explicação de transmissão e transferência simbólica, como elucidou o linguista Roman Jakobson:

A competição entre os dois procedimentos, metonímicos e metafóricos, se torna manifesta em todo o processo simbólico, quer seja subjetivo, quer social. Eis porque numa investigação da estrutura dos sonhos, a questão decisiva é saber se os símbolos e as sequências temporais usadas se baseiam na contiguidade (transferência metonímica e condensação sinedóquica de Freud) ou na similaridade (identificação e simbolismo freudianos) (JAKOBSON, 1995, p. 60).

A hipótese de uma transmissão simbólica subsiste na psicanálise a partir do aprofundamento da leitura estruturalista de Lacan via Jakobson.

Se observarmos o projeto de Kandel, na grande maioria dos domínios propostos para a psicanálise encontramos proposições que implicam em a psicanálise abandonar um dos seus princípios fundamentais, o êxito do tratamento pela palavra, cujo objeto é a escuta. Trata-se de um projeto *teleônomico*, sobre as causas materiais dos processos mentais, do psíquico e do patológico; sobre a causa eficiente dos marcadores genéticos e das experiências precoces em relação à doença mental; sobre as causas formais relativas à localização do inconsciente no córtex; e sobre as causas finais do papel da psicanálise nas modificações das

estruturas cerebrais. Este projeto é um retorno à busca das evidências em marcadores biológicos e visíveis, ao olhar como objeto do pesquisador.

A biologia evolucionista que permanece até o fim da obra de Freud não é a mesma biologia de Kandel, apesar de tratarem de problemas homólogos. Kandel busca o lugar das memórias das causas próximas no sistema nervoso; Freud se aproximava da biologia visando buscar as memórias das causas distantes, amparado no evolucionismo da sua época. Para Freud, a experiência da psicanálise no seu tempo foi capaz de remover o recalque sobre praticamente quase todas as memórias patogênicas de um indivíduo; restariam supostamente algumas poucas memórias patogênicas responsáveis pela impossibilidade de anular completamente as neuroses. Essas poucas memórias teriam suas origens em caracteres ancestrais encontrados na filogênese e recapituladas na ontogênese (desenvolvimento do indivíduo). Podemos afirmar que, assim como Freud buscou incessantemente explicar a origem dessas memórias ancestrais por meio de teorias evolucionistas já abandonadas, Kandel construiu um novo programa de pesquisa para encontrá-las nos achados da nova biologia da memória, nas neurociências, em uma nova síntese que inclui a genética na busca das causas remotas. A promessa deste programa reposicionaria os métodos de tratamento dos distúrbios psíquicos? Do tratamento pela fala aos exames de neuroimagens e ao cálculo da informação por meio de medidas de substâncias neuroquímicas? Da escuta do psicanalista ao olhar do médico?

8 Considerações finais

Pigliussi (2015) no seu artigo *Cientismo e pseudociência* apresenta a defesa do projeto multidisciplinar entre ciências e humanidades, visando conciliar duas culturas baseadas em dois termos recíprocos, *pseudociência* e *cientificismo*. Em primeiro lugar, o binarismo de Pigliussi necessariamente implica em uma concepção de ciência, onde as humanidades estão do lado oposto. O uso do termo *humanidades* e não ciências humanas demarca a posição do autor. Nessa perspectiva se destaca a ecolalia do debate recorrente entre ciências quantitativas e ciências qualitativas, essas últimas mais afeitas às humanidades. As primeiras acusam as segundas de *pseudociências*, enquanto as segundas acusam as primeiras de *cientificismo*, atitude segundo a qual um determinado método científico, o de algumas ciências naturais, deveria ser aplicado às ciências humanas e a todos os domínios da cultura e do saber. Trata-se de uma auto referência “dos autos denominados cientificamente corretos”. Essa agenda é semelhante à de Kandel, uma proposta de unificação entre neurociências e psicanálise a partir de uma retificação dos métodos e objetos da segunda. Pigliussi (2015, p. 574) se diferencia de Kandel e se aproxima, ao defender uma parte desse projeto, a unificação dos campos:

se quisermos fazer progressos substantivos a esse respeito, ou seja, em reconciliar as duas culturas e deixá-las continuar a fazer o que fazem enquanto se beneficiam umas das outras, teremos que promover mais diálogo, entendimento mútuo e, principalmente, respeito através da divisão.

A posição de Pigliussi parece ser razoável, haja vista que campos de ciências heterogêneas implicam em métodos e objetos diferentes. Nesse sentido, a sua agenda é a cooperação e compreensão mútua das diferenças entre as duas culturas.

A psicanálise surge de uma subversão do método clínico originário da anatomopatologia e da descoberta de um tratamento eficaz para as neuroses. A busca da memória é um ponto de conjunção e disjunção entre as neurociências e a psicanálise. A conjunção é decorrente da hipótese etiológica de que o núcleo das neuroses é constituído por memórias parasitas e patogênicas em torno de complexos de memórias, responsáveis pelo conflito psíquico. Essa teoria remonta os princípios da psicanálise, precisamente os *Estudos sobre a histeria* de Freud (1893-1895). Já a disjunção é decorrente de outras duas hipóteses freudianas, rivais à primeira: 1) a memória patogênica é uma herança arcaica, transmitida pela cultura onde o meio é a linguagem e; 2) sobre a recuperação da lembrança traumática (memória patogênica), Freud esclarece em *Construções em análise* (1937) que inúmeras vezes não se consegue levar o paciente a se lembrar do acontecimento traumático, isto é, a alcançar a recordação exata do recalado: “conseguimos que ele tenha uma convicção segura da verdade da construção que, do ponto de vista terapêutico, tem o mesmo efeito que uma recordação recuperada” (FREUD, 2017/1937, p. 376). Essa perspectiva freudiana da memória propiciou Lacan afirmar que na realidade do inconsciente a verdade tem uma estrutura de ficção extraída da fala: “como é também desta [da fala] que ela recebe a marca que a institui numa estrutura de ficção” (LACAN, 1998a, p. 822).

O trauma não se constitui em torno da memória, mas em torno da falta de representação do acontecimento. Na busca da memória patogênica, a psicanálise encontra na realidade do inconsciente uma não inscrição da representação do trauma, o acontecimento de corpo sem memória. Na busca da memória encontra-se a sua falta.

Referências

ANSERMET, F. & MAGISTRETTI, P. *À chacun son cerveau*. Plasticité neuronale et inconscient. Paris: Odile Jacob Poches, 2011.

ATLAN, H. *A organização biológica e a teoria da informação*. Lisboa: Instituto Piaget, 2008.

CALLICOT, J; WEINBERG, D. Neuropsychiatric dynamics: the study of mental illness using functional magnetic resonance imaging. *European Journal of Radiology*, v. 30, n. 2, p. 95-104, 1999.

DARWIN, C. *La descendance de l'homme*. Les facultés mentales de l'homme et celles des animaux inférieures. Paris: L'Harmattan, 2006/1871.

DÖR, J. *Introdução à leitura de Lacan*. O inconsciente estruturado como uma linguagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

FOUCAULT, M. *O Nascimento da clínica*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1977.

FREUD, S. *A correspondência completa de Sigmund Freud à Wilhelm Fliess – 1887-1904* / Jeffrey Moussaieff Masson. Rio de Janeiro: Imago, 1986.

FREUD, S. *A interpretação dos sonhos*. Porto Alegre: L&PM, 2016 (Tradução do alemão de Renato Zwick).

FREUD, S. A questão da análise leiga: conversa com uma pessoa imparcial. In: FREUD, Sigmund. *Fundamentos da clínica psicanalítica*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017, p. 205-309.

FREUD, S. *As pulsões e seus destinos*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014a.

FREUD, S. Considerações sobre o desenvolvimento e regressão. Etiologia. In: FREUD, S. *Conferências introdutórias à psicanálise (1916-1917)*. Obras completas, v. 13. São Paulo: Companhia das Letras, 2014b, p. 450-75.

FREUD, S. Construções em análise. In: FREUD, S. *Fundamentos da clínica psicanalítica*. Belo Horizonte: Autêntica, 2017/1937, p. 365-81.

FREUD, S. Moisés e o monoteísmo. In: FREUD, S. *Edição Standard Brasileira*, v. 23. Rio de Janeiro: Imago, 1996a/1939, p. 15-150.

FREUD, S. Panorama das neuroses de transferência. *Arteira*. Florianópolis, EBP/SC, v. 1, n. 7, 2015.

FREUD, S. Projeto para uma psicologia científica. In: FREUD, S. *Edição Standard Brasileira*, v. I (1886-99). Rio de Janeiro: Imago Editora, 1996b, p. 335-443.

FREUD, S. *Psicologia das massas e análise do eu e outros textos (1920-1923)*. Obras completas, v. 15. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

FREUD, S. Totem e tabu. In: FREUD, S. *Totem e tabu, Contribuição à história do movimento psicanalítico e outros textos (1912-1913)*. Obras completas, v. 11. São Paulo: Companhia das Letras, 2012, p. 13-244.

FREUD, S. Uma dificuldade da psicanálise (1917). In: FREUD, S. *História de uma neurose infantil ("O homem dos lobos"), Além do princípio do prazer e outros textos*

(1917-1920). *Obras completas*, v. 14. São Paulo: Companhia das Letras, 2010, p. 179-87. *E-book*.

GARCIA-ROZA, L. A. *Introdução à metapsicologia freudiana*, v. 1. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1991.

GAY, P. *Freud: uma vida para nosso tempo*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

GOULD, S. J. *Ontogenia y filogenia. La ley fundamental biogenética*. Barcelona: Editora Crítica, 2010.

HAECKEL, E. *Anthropogénie. Histoire de l'évolution humaine*. Paris: C. Reinwald et C. Libraires-Éditeurs, 1877.

JAKOBSON, R. Dois aspectos da linguagem e dois tipos de afasias. In: JAKOBSON, R. *Linguística e comunicação*. São Paulo: Cultrix, 1995, p. 34-62.

KANDEL, E. *Em busca da memória: o nascimento de uma nova ciência da mente*. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

KANDEL, E. La biologie et le futur de la psychanalyse: un nouveau cadre conceptuel de travail pour une psychiatrie revisitée. *Évolution Psychiatre*, 67. New York: Elsevier, 2002, p. 40-82.

KANDEL, E. *La nueva biología de la mente*. Buenos Aires: Paidós, 2018. *E-book*.

LACAN, J. *Escritos*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998a.

LACAN, J. *O seminário, livro 11: os quatros conceitos fundamentais da psicanálise*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998b/1964. Texto estabelecido por Jacques-Alain Miller.

LACAN, J. *O seminário, livro 20: mais, ainda*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.

MAYR, E. *Cause and effect in Biology*. Science, Washington, AAAS, v. 134, p. 1501-6, 1961.

MILLER, J-A. *Elementos de biologia lacaniana*. Belo Horizonte: EBP-MG/Curinga, 2001.

MILLER, J-A. A ex-sistência. *Opção Lacaniana. Revista Brasileira e Internacional de Psicanálise*, n. 33. São Paulo: Edições Eólia, jun. 2002.

MILNER, J-C. *Le périple structural*. Lagrasse: Verdier, 2008.

PIGLIUSSI, M. Scientism and Pseudoscience: A Philosophical Commentary. *Journal of Bioethical Inquiry*, v. 12, p. 569-75, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11673-015-9665-1>. Acesso em: 27 nov. 2020.

RITVO, L. *A influência de Darwin sobre Freud. Um conto de duas ciências*. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1992.

ROCHA, E.; ALVES, T.; GARRIDO, G.; BUCHPIGUEL, C. & FILHO, G. Novas técnicas de neuroimagem em psiquiatria: qual o potencial de aplicações na prática clínica? *Revista Brasileira de Psiquiatria*, São Paulo, v. 23, 2001, p. 58-60.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



PARALELOS BIOLÓGICOS NA PSICOLOGIA DE CARL GUSTAV JUNG

Rodrigo Barros Gewehr

Doutor em Psicopatologia e Psicanálise pela Université Denis Diderot – Paris VII

Professor no Instituto de Psicologia e na Pós-graduação em Filosofia da UFAL

rodrigo.gewehr@ip.ufal.br

Resumo

O presente ensaio visa fornecer um panorama inicial de paralelos biológicos utilizados por Carl Gustav Jung ao longo de sua obra. Com efeito, esse foi um procedimento utilizado à exaustão pelo autor, para justificar junto a seus críticos o caráter empirista de sua démarche de pesquisa, mas principalmente para compor um quadro de analogias explicativas dos principais conceitos da psicologia analítica. Ainda mais importante, os paralelos biológicos utilizados por Jung para explicitar a estrutura e o funcionamento psíquico remetem a sua crítica constante de um pressuposto metafísico maior da ciência moderna, o materialismo, que condenava a dimensão psíquica a um epifenômeno da matéria. Tendo em vista que para Jung a ideia de autonomia da psique é central, a crítica conscienciosa às derivas do materialismo é um elemento importante para o autor afirmar uma ciência menos alienada dos processos anímicos.

Palavras-chave: C. G. Jung. Paralelos biológicos. Psicologia. Modelos teóricos.

Abstract

This essay aims at providing an overview of biological parallels that Carl Gustav Jung settled throughout his work. In fact, the author used this procedure to exhaustion by the author, in order to defend the empiricist character of his research before his critics, but mainly to compose a picture of explanatory analogies of the key concepts of analytical psychology. Even more important, the biological parallels used by Jung to explain the structure and psychic functioning refer to his constant criticism of a greater metaphysical assumption of modern science, materialism, which condemned the psychic dimension to an epiphenomenon of matter. As for Jung the idea of the psyche's autonomy is central, conscientious criticism of the drifts of materialism is an important element for the author to think of a science less alienated from psychic processes.

Keywords: C. G. Jung. Biological parallels. Psychology. Theoretical models.

Ao escrever sobre a criptomnésia, em 1905, quando ainda trabalhava junto a Eugen Bleuler no hospital psiquiátrico de Burghölzli, Jung traça um parale-

lo entre fisiologia do cérebro e memória, problema que o acompanhará ao longo de sua obra, em distintas configurações. Diz o autor:

[...] o reaparecimento de impressões muito antigas e esquecidas de longa data é compreensível sob o aspecto da fisiologia cerebral; certamente não se perde uma só impressão por menor que seja, pois cada uma deixa um rasto (ainda que bem sutil) na memória (JUNG, 1905/1994, p. 109).

No pano de fundo de uma discussão sobre um suposto caso de criptomnésia em Nietzsche, podemos já nos deparar com uma premissa de base, quicá um mito, de toda psicologia profunda, qual seja, a ideia de que nada se perde, nem mesmo nos abismos da psique.

Esta premissa, que retoma o princípio de conservação, coloca a psicologia de Jung em relação direta com a física e com a biologia de seu tempo, se pensarmos em Newton e Lavoisier como porta-vozes desse princípio geral de funcionamento da matéria, que se espalhou pela reflexão científica. Além disso, ainda timidamente em contraponto com o monismo materialista da ciência, o paralelismo psicofísico, tantas vezes aludido e criticado por Jung, também se faz presente, no intrincado problema que a relação entre cérebro e memória apresenta. Seu contato posterior com Bergson talvez seja uma via para pensarmos no adensamento dessa relação entre físico e psicológico que permeia a obra de Jung, e que o leva a aventuras de pensamento que vão muito além do paralelismo psicofísico de Fechner.

A ancoragem da teoria junguiana no território da ciência, e mais particularmente das ciências biológicas, é uma constante em sua obra, o que se eviden-

cia nos inúmeros paralelos biológicos de que lança mão, seja para assinalar o fundamento científico de sua teoria, seja como metáfora para explicar estrutura e funcionamento da psique. Este ensaio tratará especificamente de tais paralelos, de seu uso recorrente na obra e da função que ocupam na sempre presente insistência de Jung em afirmar que seu trabalho era o de um empirista. Com efeito, o mesmo Jung que se lança a pensar a autonomia da psique e avança em territórios como o do *unus mundus* da filosofia alquímica de Gerhard Dorn (CAZENAVE, 2008), ou nas simbologias do pensamento oriental; insiste, tanto em suas obras como em sua correspondência, que seria um equívoco tomar seu trabalho por um exercício de metafísica ou teologia. “Eu não faço afirmações transcendentais. Sou essencialmente empírico, como já disse mais de uma vez. Eu trato de fenômenos psíquicos e não de afirmações metafísicas. Entre os fenômenos psíquicos encontro o fato da fé em Deus” (JUNG, 2003, p. 268)¹.

A questão da religião é importante para pensarmos a autonomia dos complexos psíquicos em Jung, e o uso que o autor faz das metáforas científicas. Jung fala de uma *função religiosa*, função essa que seria natural e existente desde sempre (JUNG, 1956/1957). O uso da noção geral de função é um indício a mais de seu modo de aproximação ao problema do psíquico, bem como a convocação da ideia de natureza. A constatação de um complexo afetivo que desde tempos imemoriais se constitui em torno do que se usa chamar religião – persistência que o leva à ideia de *função natural* – convive com o cuidado meticuloso de não

1 Carta a Robert Smith, de 29/06/1960, na qual discorre sobre uma querela com Martin Buber em torno da religião, ou mais propriamente, sobre o estatuto ontológico de deus. Esse é apenas um exemplo dentre tantos que podem ser encontrados ao longo da vida de Jung, nos quais ele se lança a defender seu ponto de vista, afirmando-o sempre como empírico. Cf. também: Gewehr (2019).

hipostasiar. Jung se detém, como afirma, no estudo de uma função espontânea, e trabalha para compreendê-la nos limites de uma análise empírica. Trata, noutros termos, de um fato da vida psíquica humana, presente tanto nas singularidades quanto nas manifestações culturais dos povos e que, enquanto tal, enquanto manifestação, possui efetividade, independente da existência ou não do objeto hipostasiado pelas religiões. É neste sentido que Jung afirma, logo na abertura de sua *Resposta a Jó*: se porventura, num dado momento, houvesse existido uma crença geral de que o rio Reno corria da foz para a nascente, embora isso não seja aceitável do ponto de vista físico, esta crença ainda assim seria uma realidade, enquanto crença. Neste texto tardio, publicado originalmente em 1952, Jung afirma novamente sua posição empirista, num tema particularmente denso, e também a ideia orientadora de seu pensamento, a de que *a alma é um fator autônomo* (JUNG, 1952/1967; 1952/2001).

Ao menos no que diz respeito à religião, Jung cumpre religiosamente sua premissa de não se afastar do fenômeno, da religião como fenômeno. As acusações que recebe, neste âmbito de sua pesquisa, devem-se à “*completa incompreensão do argumento psicológico*”, como afirma em carta a Robert Smith, em junho de 1960. “No âmbito da psicologia, ‘Deus’ é um complexo autônomo, uma imagem dinâmica, e isto é tudo que a psicologia pode dizer” (JUNG, 2003, p. 270, grifos do autor). Suas pesquisas avançam bastante, todavia, nas especificações deste fenômeno, no seu sentido propriamente psicológico, no que seria um complexo autônomo, uma imagem dinâmica, os modos de esse complexo específico operar. É interessante notar que, nesta mesma carta, para dar apoio à sua reflexão, Jung equipara seu modo de argumentar à comparação que Niels Bohr faz entre o mo-

delo de estrutura atômica e o sistema planetário. “Eu apenas insisto na realidade psíquica do complexo de Deus ou da imagem de Deus, assim como Niels Bohr propõe a analogia do sistema planetário. Ele não seria tolo a ponto de supor que seu modelo fosse uma réplica exata e fiel do átomo”. E complementa: “Nenhum empírico em seu perfeito juízo suporia que seu modelo fosse a verdade eterna” (JUNG, 2003, p. 270).

Jung também não era tolo e pode-se dizer que, neste momento avançado de sua vida, estava em seu perfeito juízo. Em momentos de maior confronto de suas opiniões, sabia utilizar-se dessas metáforas com desembaraço, mas elas não cumprem apenas esta função de suporte retórico numa *disputatio*. Estas analogias são também explicativas e compõem o panorama do que trataremos como paralelos biológicos na teoria junguiana da psique. Pensar por modelos, num sentido lato, é uma prática comum da psicologia profunda, como se pode ver nas tópicas freudianas ou nos matemas de Lacan, mas também na ciência em geral, como decorre da própria afirmação de Jung. Se pensarmos na física contemporânea e nas analogias propostas por Fritjof Capra², por exemplo, essa característica salta aos olhos; mas é possível encontrar o mesmo recurso aos modelos, em diferentes matizes, em Poincaré, em Lamarck, nas ciências econômicas. Toda hipótese é a proposição de um modelo, ainda que provisório, de apro-

2 A princípio, na ciência moderna, a ideia de modelo aplica-se sobretudo a modelos matemáticos; no entanto, os modelos são também úteis para construir aproximações entre diferentes linguagens, como é geralmente o caso nas ciências humanas, e não menos na física contemporânea: “...*physicists may be satisfied when they have found a mathematical scheme and know how to use it to predict experiments. But eventually, they will want to talk about their results to non-physicists and will therefore have to express them in plain language. This means they will have to formulate a model in ordinary language which interprets their mathematical scheme*” (CAPRA, 1975, p. 30).

ximação a um fenômeno que, em alguma medida, torna-se função deste mesmo modelo. Esse limite epistemológico era claro para Jung, que não se deixa levar por entusiasmos interpretativos.

As únicas coisas que podem ser diretamente experienciadas no mundo são os conteúdos da consciência. Não que eu queira reduzir o mundo à uma ideia [*Vorstellung*] do mundo, mas quero com isso ressaltar algo de similar a quando afirmo que a vida é uma função do átomo de carbono. Esta analogia mostra a insuficiência das lentes do especialista, à qual estou submetido no momento em que tento exprimir alguma coisa sobre o mundo, ou ainda que tão somente sobre uma parte deste (JUNG, 1927/2001, p. 163; 1927/2000, § 284).

Mesmo tratando de temas que, num olhar mais apressado, poderiam ser considerados exóticos, Jung se pauta rigorosamente pelo princípio de parcimônia, e está ciente das limitações e da parcialidade das *lentes do especialista*. É esta abordagem que o poupa de algumas derivas explicativas, como a de afirmar ou negar a existência de deus, ambas atitudes pertencendo a um campo que não o da experiência. Afirmar que a vida é uma função do átomo de carbono é tão elucidativo quanto precário para se compreender o fenômeno da vida, mas propõe uma aproximação, uma tentativa de utilizar o conceito para manejar certos traços do mundo, em especial o fato de que a consciência é tão basilar para se pensar a dimensão anímica quanto o átomo de carbono o é para a estrutura da matéria. É uma obviedade formal que, não obstante, coloca o problema em termos axiomáticos, enfatizando a premissa empírica de seus construtos teóricos. Por outro lado, se toda experiência humana é uma função da consciência, isso não implica que toda a experiência humana possa ser reduzida à consciência, assim como o fato de afirmar que a vida é função do átomo de carbono

está longe de explicar a complexidade dos fenômenos vitais, que tampouco podem ser elucidados apenas se afirmando que tais fenômenos são, em última instância, composições de átomos. Exige-se, mesmo, a partir dessas premissas gerais, que dobramentos mais específicos sejam operados. Além disso, esta declaração de princípios quanto ao trabalho do especialista, seja ele da física ou da psicologia, é ainda um manifesto de afiliação. O perigo, alerta Jung, repousa na tendência à metonímia, a tomar a parte pelo todo. Se isso é verdade para nossos delírios interpretativos pessoais, é também válido para a *démarche* científica. Subjaz aqui a confiança nos procedimentos da ciência, ainda que resguardadas suas precariedades constitutivas.

Outro elemento importante a assinalar é a persistência de Jung em mostrar o lugar central da psicologia no quadro das ciências. Se toda experiência possível passa pelo filtro da consciência, tendo ou não origem nesta, a psicologia se torna um saber necessário para compreensão não somente dos processos afetivos e cognitivos, mas também epistemológicos. Jung irá mostrar, por exemplo, uma relação entre a noção de *mana*, operador fundamental na mundivisão dalguns povos, e o conceito de energia, expressão maior de nossa mundivisão cientificista. Em ambos os casos, trata-se de tentar apreender os processos vitais, em ambos os casos uma manifestação tanto do saber possível quanto dos arranjos psíquicos que estruturam um determinado povo ou tempo histórico.

~~~

As analogias de Jung com as descobertas da ciência de seu tempo não se restringem a aspectos gerais do pensamento científico e se estendem à tessitura

mesma de sua teoria, buscando explicitar não apenas o rigor do pensamento que propunha, mas tentando, ao mesmo tempo, com estas analogias, defender o ponto de vista da psicologia e a necessidade de se pensar a psique como um princípio autônomo.

Assim como o corpo vivo, com suas propriedades excepcionais, é um sistema de funções adaptativas às condições do ambiente, da mesma forma a alma [*Seele*] deve apresentar seus órgãos ou sistemas funcionais que correspondem a eventos físicos regulares. Não estou com isso a falar de funções sensoriais ligadas aos órgãos, mas sim, pelo contrário, de uma espécie de fenômenos psíquicos paralelos às regularidades físicas (JUNG, 1927/2001, p. 177; 1927/2000, § 326).

Jung está tratando aqui de um elemento estrutural de sua teoria, qual seja, o inconsciente coletivo, e mais especificamente da forma como este estrato do inconsciente se atualiza na consciência através das narrativas mitológicas. Emerge desta comparação entre o funcionamento físico e o psíquico, que esta dimensão da vida é também orientada no sentido da adaptação. Em seu texto *Sobre a energética da alma*, além de trabalhar a energia psíquica dentro do modelo energético mais geral advindo da física, Jung (1928/2001; 1928/2002) afirma que progressão e regressão operam como dois processos fundamentais de adaptação psicológica: a progressão voltada à adaptação ao meio e a regressão à adaptação à alma. Pois não basta lidar apenas com as *infidelidades* do ambiente, é preciso também manejar as imagens que emergem do fundo da alma, esse manancial de produção de símbolos e narrativas, que vão da banal imageria cotidiana dos devaneios às mais elaboradas mitologias, convocando frequentemente afeitos de medo e terror. Buscar meios de adaptação dinâmica a essas produções es-

pontâneas da psique é um dos dispositivos da dimensão prática, clínica, da psicologia analítica.

Retomando o que foi dito logo no início deste ensaio, a questão aqui não é mais a de se pensar a relação entre cérebro e memória. Se em 1905 Jung pensava a memória como atributo da fisiologia cerebral, vinte anos mais tarde sua perspectiva se amplia e radicaliza: a autonomia dos processos psíquicos vai gradativamente amplificando seu relevo e relevância na teoria. Num texto publicado em 1934, originalmente sob o título de *Wirklichkeit der Seele*, realidade da alma, Jung afirma a necessidade de se pensar uma psicologia com alma, em oposição às modernas psicologias sem alma, psicologias da consciência, que desconsideram o fator primordial da psicologia profunda: o inconsciente. Esta *psicologia com alma* seria uma teoria da alma fundamentada “na hipótese de um espírito autônomo” (JUNG, 1931/2001, p. 378 ; 1931/2000, § 661). Se no início de sua carreira, uma qualquer sombra de prevalência do físico sobre o psíquico ainda aparece, o decorrer de sua obra mostra uma ascendência crescente da noção de paralelos, na medida em que não investe em especulações sobre causalidade do fenômeno psíquico, detendo-se em sua efetividade. Isto por que, uma vez mais, “nada impede a especulação intelectual de pensar que a psique [*Psyche*] é um fenômeno bioquímico complicado e, no fim das contas, toma-la por um jogo de elétrons; ou por outro lado declarar a ausência de leis no interior do átomo como uma vida espiritual” (JUNG, 1931/2001, p. 374 ; 1931/2000, § 650).

No fundo, isso é indecível, ou melhor, possível de ser abordado apenas a partir de um ponto de vista metafísico e, por conseguinte, levando novamente ao que seria uma deriva do primado do empírico que lhe era tão caro. Neste

sentido, a afirmação de um monismo materialista seria uma das expressões da paixão metafísica que escorrega sorrateiramente para o interior do campo científico. Interessante notar como as metáforas e analogias ancoradas nas narrativas da ciência se vão multiplicando. No entanto, o mais importante aqui é assinalar que essa passagem à ideia de paralelos remete a funcionamentos que são autônomos, porém não independentes; operações que se correspondem, de forma mais ou menos catastrófica, e que apontam tanto a ingerência da fisiologia sobre os processos psíquicos (como por exemplo em neuroses traumáticas, ou no efeito causado por alguma enfermidade nas rotinas da vida anímica), quanto a do psíquico sobre a fisiologia (que vemos nas neuroses de transferência e nas psicoses). Não se trata, pois, de independência, como se estivéssemos diante de uma afirmação moderna da alma substancial, o que seria uma vez mais hipostasiar um objeto qualquer transcendente. A realidade da alma é sobretudo a realidade de sua efetivação, e de seu funcionamento concomitante aos processos físico-químicos: a ideia de autonomia da psique passa necessariamente por essa relação. Sua psicologia, afirma Jung em 1952<sup>3</sup>, poderia ser chamada de uma “anatomia comparada da psique” (JUNG, 2002b, p. 228).

Esta anatomia comparada aplica-se não somente aos processos paralelos de funcionamento entre orgânico e psíquico, como também à própria metodologia de um estudo comparado das religiões, dos mitos, dos símbolos produzidos por culturas diversas. Não é difícil notar a proximidade deste método com o que vinha sendo usado na biologia de seu tempo. Para Jung, este modelo investigativo é fundamental, pois que se trata de pensar nas invariantes dos proces-

3 Carta ao professor J. Haberlandt, de 23/04/1952.

sos psíquicos, naquilo que, para além das atitudes subjetivas e intransferíveis, remete a componentes mais estáveis da ação humana. Aqui também a analogia com os processos biológicos se faz presente. O inconsciente coletivo, lembra o autor, é um legado hereditário [*Erbgut*] de possibilidades de representação comum a todos os homens, quiçá também aos animais, e ao mesmo tempo a base da vida psíquica individual.

Todo este organismo psíquico corresponde exatamente ao corpo, o qual, se bem que sempre individualmente variado, é ao mesmo tempo, em todas as suas características constitutivas, o corpo humano em geral, que todos possuem; e que no seu desenvolvimento e estrutura ainda preserva esses elementos que o unem aos animais invertebrados e em última instância aos protozoários. Seria mesmo teoricamente possível “extrair” novamente do inconsciente coletivo não somente a psicologia do verme, mas também a do organismo unicelular (JUNG, 1927/2001, p. 175; 1927/2000, § 322).

Para além de uma afirmação de matiz evolucionista, temos aqui um espécimen exemplar dos paralelos biológicos como esteio da definição mesma dos elementos teóricos da psicologia junguiana. Da mesma forma que o organismo carrega traços de sua ancestralidade, que se atualizam na singularidade do corpo vivido, assim também ocorre na psique, e o nome dado a esta ancestralidade, no que diz respeito à dimensão psíquica, é arquétipo. Não à toa – e voltaremos a esse ponto adiante – Jung estabelece um paralelo direto entre instinto e arquétipo.

Esta analogia pode nos conduzir a filigranas do pensamento junguiano. Temos ao menos três níveis de paralelos possíveis: em primeiro lugar, a dimensão mais diretamente evolutiva, de que quanto mais retrocedemos a estágios iniciais de formação dos organismos, mais eles se confundem com outros exem-

plares de sua espécie, depois de seu gênero, de sua família, ordem, classe, e, por fim, em estratos mais elementares, de seu reino. Jung avança para dizer que podemos estender essa linhagem retrospectiva à *psicologia do verme*, e mais ainda, aos protozoários. Em última instância, e aqui a dimensão especulativa do pensamento junguiano tem também seu protagonismo, a matéria orgânica se vai dobrando a partir de uma matriz comum – que na concepção de Ernst Haeckel seria o plasma (HAECKEL, 1868/1887)<sup>4</sup>, e para Carl Gustav Carus, a gota de líquido (NOÉ, 2015). Neste sentido, seria possível traçar um *continuum* que vai do humano ao reino monera – primeira forma de estabilização homogênea do plasma matricial, como participantes de uma mesma árvore da vida (KUTSCHERA, 2016). Temos aqui um modelo geral para se pensar a filogênese, tanto em suas particularidades de especiação, quanto para as tentadoras genealogias da vida orgânica. Afigura-se já um esboço da teoria da recapitulação, que será retomada por Jung sem que no entanto faça referências diretas a Haeckel em sua obra.

Um segundo patamar possível de aproximação seria propriamente o paralelismo entre processos que são autônomos, ainda que coordenados. Assim como o organismo possui uma história evolutiva, também a psique, que é parte integrante e necessária da vida, apresenta, em suas manifestações, estes mesmos traços evolutivos. Não há razão para se pensar numa psique que seja estanque, fotografia de uma substância imutável, se ela é uma expressão da vida e de mesmo valor vital que a *res extensa* que nos garante a senso-percepção. “Assim como nosso corpo traz em si os traços de seu desenvolvimento filogenético, da

4 Em especial, o capítulo XIII.

mesma forma [o faz] o espírito o humano. Tendo isso em vista, a possibilidade de que a linguagem metafórica de nossos sonhos seja uma relíquia arcaica não é uma surpresa” (JUNG, 1916/2001, p. 276 ; 1916/2000, § 475). Aparece aqui uma referência mais direta à teoria da recapitulação, a qual já havia sido evocada em 1911, quando da primeira publicação de *Transformações e símbolos da libido*. O contexto em que esta questão aparece, neste texto, remete à tentativa de demonstrar que no ser humano há duas formas distintas de pensamento: um pensamento dirigido, também chamado de pensamento linguístico, marcado por operações lógicas e orientado para a adaptação à realidade. Paralelo a este, um pensamento associativo, fundado num “jogo automático das ideias”, segundo uma fórmula de Oswald Külpe (JUNG, 1911, p. 135; 1952/1999, p. 14). A linguagem comum chama este pensamento de “sonhar”, um pensamento mais relacionado à sensação, à espontaneidade: trabalha sem esforço e por assim dizer de forma espontânea com reminiscências<sup>5</sup>.

O valor dado a esta segunda forma de pensamento deve-se ao fato de a espontaneidade que lhe é atribuída propiciar um campo de investigação mais direto dos processos inconscientes. Sendo o inconsciente a base das linguagens metafóricas, que por sua vez compõem as estações arqueológicas da psique, as formações do inconsciente ganham de fato e de direito um estatuto de posto avançado da pesquisa sobre a condição humana, em seus espraamentos artísticos, filosóficos, religiosos, políticos, científicos; e as patologias concomitantes a todas essas expressões da vida. Essa espontaneidade, em suma, não implica ale-

5 A versão brasileira do texto de 1952 fala aqui de um pensamento “dirigido por motivos inconscientes” (JUNG, 1952/1999, p. 15-6). O texto de 1911 utiliza o verbo *arbeiten* e refere-se a *Reminiszenzen* (JUNG, 1911, p. 136).

atoriedade: a partir desse horizonte de processos inconscientes, pode-se pensar na lógica subjacente à produção das imagens dos sonhos – e também das narrativas mitológicas, que do ponto de vista da consciência podem soar desconexas, absurdas, ou simplesmente fantasiosas.

O texto avança explorando motivos mitológicos e os sonhos, e aponta para o fato de que estes são mobilizados em direção às matérias-primas da memória, nisso convocando, em sua operação, as reminiscências da vida infantil, e aquém.

Essas considerações nos sugerem traçar uma paralela entre o pensamento mitológico da Antiguidade e o pensamento semelhante das crianças, dos *povos primitivos*<sup>6</sup> e do sonho. Este raciocínio não nos é estranho, pois o conhecemos bem através da anatomia e da embriologia comparadas, que nos mostram como forma e função do corpo humano se desenvolvem por uma série de transformações embrionárias, que correspondem a transformações semelhantes na filogênese. Justifica-se assim a hipótese de que também na psicologia a ontogênese corresponde à filogênese. Desta forma, portanto, o pensamento infantil assim como o do sonho seriam como que uma repetição de fases mais antigas da evolução (JUNG, 1952/1999, p. 20, grifo nosso).

Percebe-se aqui ressonâncias de um neo-lamarckismo que permanece como traço constante no pensamento teórico de Jung, seguindo sua aproximação crítica ao pensamento científico da época, bem como a presença, nunca mencionada<sup>7</sup>, de Haeckel. A recapitulação opera tanto na forma quanto na fun-

6 „...dem niedrig stehender Menschenrassen“ [raças humanas inferiores] (JUNG, 1911, p. 141).

7 O nome de Haeckel não é mencionado nas obras completas. Há apenas uma menção direta a este autor numa correspondência de Jung a Gerhard Adler, em 09/06/1934, na qual ele afirma que Haeckel, e também Freud, seriam expoentes do agonizante século XIX. (JUNG, 2002a). Pelo que podemos constatar nos argumentos de Jung, entretanto, ele estava bastante familiarizado com a teoria da recapitulação. Se não estudou Haeckel diretamente, o que é pouco provável, conheceu-o através de outros autores; Eduard von Hartmann ou Hans Driesch por exemplo.

ção, e isso se aplica também à vida psíquica. No que diz respeito à forma, os sonhos operam como modelo de um pensamento associativo que teve na mitologia sua realização sistemática na cultura. Quanto à função, o pensamento infantil e os “povos primitivos” seriam não só um exemplo da recapitulação mas também uma correspondência do arcaico com o contemporâneo. A transformação funcional que levou ao pensamento dirigido não eliminou o pensamento associativo, como o exemplo histórico das mitologias o mostra, e a persistência desses traços arcaicos no sonho também. Os povos pretensamente civilizados guardariam, em suma, traços das operações psíquicas dos povos supostamente primitivos – „*niedrig stehender Menschenrassen*“, fórmula que denuncia uma mundivisão bastante em voga no seu tempo, e que é responsável por incontáveis mal-entendidos, para se dizer o mínimo<sup>8</sup>.

Poder-se-ia avançar que, neste momento, Jung estava demasiadamente tomado por pesquisas de antropologia, num debate com Freud e na tentativa de

8 O etnocentrismo na obra de Jung é colocado em xeque num texto de Walter Praxedes (2011), que infelizmente deteve-se em apenas uma obra do autor, e obra bastante controversa. Apesar de algumas conclusões que mereceriam uma aproximação mais vagarosa, o trabalho de Praxedes apresenta um problema de fundo de grande importância tanto para apreendermos o clima geral predominante no pensamento antropológico da época quanto para investigarmos os maneirismos colonialistas de Jung. Há talvez interpretações que exigiriam mais debate no que diz respeito ao uso do adjetivo *schwarz* (que não são, todavia, descabidas, pois metáforas convocam afetos e são também um território político); e uma leitura que soa pouco fundamentada quanto a noções centrais da teoria junguiana, como a do jogo de opostos complementares. O etnocentrismo sem pudores de Jung é bastante evidente na expressão mencionada na nota 7 [„...*dem niedrig stehender Menschenrassen*“], bem como no seguinte trecho, também do *Jahrbuch*: „*Ebenfalls wissen wir, daß niedrige Rassen, wie die Neger, die Lokomotive für ein Tier ansehen und die Schublade das Kind des Tisches nennen (Mitteilung von Dr. Oetker)*“ [Nós sabemos que as raças inferiores, como os negros, tomam a locomotiva por um animal, e chamam a gaveta de filhote da mesa (Comunicação do Dr. Oetker)] (JUNG, 1911, p. 139). Este trecho foi retirado da edição de 1952. Cabe notar, entretanto, que o texto *Depois da catástrofe* (1945), no quadro de uma discussão sobre culpa coletiva, traz importantes considerações críticas ao etnocentrismo europeu (JUNG, 1945/1978).

fundamentar melhor seu pensamento. Esse modelo, no entanto, persiste em sua obra. Na segunda conferência realizada no instituto de psicologia médica Tavistock, em Londres, no ano de 1935, o tema da recapitulação volta à cena:

Nossa mente tem sua história, assim como nosso corpo tem sua história. Vocês podem ficar perplexos de que o homem tenha um apêndice, por exemplo. Ele sabe que deveria ter um apêndice? Ele apenas nasceu com isso. Milhares de pessoas não sabem que têm um timo, mas têm. Eles não sabem que em certas partes de sua anatomia, pertencem à espécie dos peixes, e no entanto é assim. Nossa mente inconsciente, assim como nosso corpo, é um celeiro de relíquias e memórias do passado. Um estudo da estrutura da mente coletiva inconsciente revelaria as mesmas descobertas que vocês fazem na anatomia comparada. Não precisamos pensar que haja qualquer coisa de místico em relação a isso (JUNG, 1968/1989, p. 41).

Jung novamente defendendo-se da velha acusação de sempre. As relíquias da mente coletiva inconsciente seriam os arquétipos, padrões de funcionamento psíquico que operam em correspondência com as operações subjetivas. Sua analogia inicia modesta, citando o apêndice, um órgão que remete ao arcaico, porém esvaziado de função. No entanto, a potência da metáfora em questão pode ser medida com a menção ao timo: a psique, no final das contas, é também um aparato que possui funções autoimunes, e da mesma forma que o *thymòs*, remete à nossa força vital, ao ardor que nos mantém vivos e bem pode se converter em cólera, contribuindo, muitas vezes, à abreviação da própria vida. Assim como o timo, também a psique permite aproximações metafóricas e objetivas ao seu funcionamento. A psique se expressa como um conjunto de narrativas, mas ela é também um operador fundamental de nossa capacidade adaptativa, sendo a consciência sua expressão mais direta.

A ideia da recapitulação aparece mesmo em reflexões de épocas mais avançadas da vida de Jung. Em carta a Michael Fordham, de 14/06/1958, interroga-se os limites da biologia, a insuficiência desta para dar conta de explicar o psíquico, mas também, novamente, o caráter histórico que tanto a biologia quanto a psique possuem.

As conexões reais com a biologia estão exclusivamente na esfera do inconsciente, isto é, no âmbito das atividades instintivas. Obtemos, por um lado, da análise de casos individuais o material necessário e, por outro, da pesquisa histórica e comparada. Somente com este trabalho podemos estabelecer a existência de certos padrões instintivos que permitem uma comparação com os fatos da biologia (JUNG, 2003, p. 163).

Miramos aqui o horizonte de um paralelo funcional, que remete a um terceiro nível dos paralelismos biológicos, qual seja, os limites entre o psíquico e o somático. Se há dois modos de funcionamento que são paralelos, surge a questão de saber se em algum momento eles se tocam. Noutros termos, se há uma unidade possível entre as operações somáticas e psíquicas – e o que fundamenta essa dualidade operacional, e por conseguinte a questão sobre suas relações, é a ideia da autonomia dos processos psíquicos. Adentramos num movimento bastante mais especulativo, ao qual, entretanto, Jung não se furtou de todo. Se se pode retroceder a distâncias tão abissais na evolução orgânica, e sendo também a psique um fenômeno evolutivo que pode ser investigado nos mesmos termos da história evolutiva da matéria orgânica, poderíamos chegar a um ponto em que somático e psíquico se confundem?

Buscando sempre manter a coerência em suas afirmações teóricas, mesmo quando de matiz especulativo, as aproximações de Jung a esta questão são

parcimoniosas. Como salientado acima, ele sabe conviver com a suspensão do juízo e não se deixa tomar por delírios interpretativos. Sua teoria mantém a zona de opacidade que uma tal questão exige se abordada a partir de uma perspectiva que se quer empírica. Isso não o impede de lançar algumas hipóteses de trabalho que são antes a expressão de movimentos da cultura, filosófica e científica, que tentativas de explicação do problema.

É neste contexto que as noções de *psicóide* e de *unus mundus* podem ser pensadas como estratégias conceituais para abordar o horizonte de opacidade de um território comum entre psíquico e somático. Para tanto, não é preciso promover reduções a monismos ou dualismos ontológicos, o que permite sustentar a dualidade operacional dos paralelos formais e funcionais entre dois modos de nossa ação no mundo.

Afastando-se de Driesch e mesmo de seu mentor Eugen Bleuler, que empregam também esse termo, Jung utiliza a noção de psicóide numa concepção que se quer mais precisa. Não se trata da *potência prospectiva dos elementos germinais*, como em Driesch; nem da unidade formada pela psique-corporal [*Körperpsyche*] e pela filo-psyche [*Phylopsyche*], no caso de Bleuler. Em ambos os casos, a *concepção organológica* tem a desvantagem de confundir os termos da equação e fazer com que, em última instância, todas as ações prospectivas da matéria possam ser pensadas como psíquicas, confundindo vida e psique (JUNG, 1946/2000; 1946/2001). Em certa medida, esta prevenção de Jung contra a possibilidade dum amálgama entre psíquico e vital soa mais metodológica do que propriamente conceitual, mas ele prossegue elencando as especificidades no uso do termo psicóide em sua perspectiva:

Quando eu então emprego o termo “psicóide” em uso, isso se dá primeiramente não numa forma substantiva mas sim *adjetiva*; em segundo lugar, nenhuma qualidade propriamente psíquica ou anímica é sugerida com isso, mas sim uma [qualidade] *análoga à alma* [*seelenähnliche*], como a que os processos reflexos possuem. Em terceiro lugar, com isto uma categoria de fenômenos deve ser diferenciada, por um lado, dos simples fenômenos vitais, e por outro lado, dos processos propriamente *anímicos*. Esta última diferenciação nos obrigará também a definir a natureza e a amplitude do psíquico, e sobretudo do *inconsciente psíquico* (JUNG, 1946/2001, p. 203-204; 1946/2000, § 368, grifos do autor).

Como aludido anteriormente, embora Jung parta de uma concepção geral que promove a aproximação empírica aos problemas relacionados à psicologia – como o fato de tratar da *imago dei* enquanto formação real, independente da realidade do objeto inferido pela imagem – ele não se furta a avançar nas definições e nos aparatos teóricos que permitiriam uma visada mais precisa da estrutura e do funcionamento psíquicos, e conseqüentemente um trabalho ativo com as produções anímicas. Em última instância, a psicologia analítica é também uma práxis, e com fins terapêuticos.

O que Jung está postulando aqui, após diferenciações no uso do termo psicóide que soam mais como demarcação de território do que distinções fundamentais, é a possibilidade de se pensar estruturas apreensíveis na experiência e que não sejam nem redutíveis ao somático nem envolvidas pelo psíquico. Um campo intermediário que, se apreendido nalguma forma definida, poderia diminuir um pouco a zona de opacidade entre essas duas dimensões de apresentação do real, ampliando, com isso, o campo das operações conscientes, e por conseguinte as artes de manejo dos processos psíquicos. Jung não postula uma instância ou algo que se poderia denominar psicóide. Em sua leitura, trata-se

antes de pensar um horizonte hipotético de relação, uma zona de convergência entre modos distintos do processo vital, horizonte também produtivo, também partícipe do princípio geral da adaptação. O conceito que emerge aqui é uma vez mais o de arquétipo: “Compreendo por arquétipo, pois, uma propriedade ou condição estrutural, a qual é peculiar à psique que de alguma forma está ligada ao cérebro” (JUNG, 1937/1962, p. 123; 1937/1978, p. 110). O arquétipo seria uma formação psicóide por excelência, correlato psíquico do instinto, fronteira entre o somático e o psíquico que garantiria, por essa característica de zona limítrofe, a possibilidade de se explicar fenômenos também limítrofes, como os eventos de sincronicidade (AGNEL, 2008).

Em carta a Wolfgang Pauli, de 24/10/1953, Jung fala dos *arquétipos psicóides* como constitutivos da psique: “A característica peculiar ao arquétipo é que ele se manifesta não apenas psíquico-subjetivamente mas também físico-objetivamente; noutros termos, é possível que ele se mostre ao mesmo tempo como uma ocorrência psíquica interna e também como ocorrência física externa” (JUNG; PAULI, 2001, p. 126). Esse é o fundamento mesmo da possibilidade de um conceito como o de sincronicidade, que à época os dois autores estavam discutindo, na sequência do livro de Jung sobre este tema. E Jung prossegue: “Eu vejo este fenômeno como uma indicação de que físico e psíquico possuem matriz idêntica” (JUNG; PAULI, 2001, p. 126). Pauli já havia feito alusão crítica ao fato de que uma visão mais ampliada de arquétipo conduzia a pensar outros conceitos também como aplicáveis tanto à física quanto à psicologia: similaridade, acausalidade, ordenamento, correspondência, pares de opostos, totalidade

(JUNG; PAULI, 2001)<sup>9</sup>. De fato, a ideia de psicóide exige uma travessia deste espaço das definições comuns, ou ainda que se compreenda os recortes nítidos e cirúrgicos entre somático e psíquico como artificialidades que mais confundem do que esclarecem a produção do conhecimento e a origem mesma dos conceitos. Já o arquétipo ganha efetivamente em amplitude ao se denomina-lo psicóide, e serve como operador conceitual de uma qualquer unidade pressuposta entre físico e psíquico, a qual aparece também na ideia alquímica do *unus mundus*; ou no plasma de Haeckel ou na gota de líquido de Carus, mencionadas anteriormente – distintas expressões culturais que evidenciaríamos a dimensão psicóide das operações físicas e psíquicas.

Com efeito, assim como o homem possui um corpo, que em princípio não se distingue do corpo do animal, também sua psicologia tem por assim dizer níveis inferiores, nos quais ainda habitam espíritos de épocas passadas da humanidade, bem como as almas animais da era dos *anthropopithecus*, ou ainda a “psique” dos sáurios de sangue frio, e no que há de mais profundo, a transcendente incompreensibilidade e paradoxo dos processos psicóides simpáticos e parassimpáticos (JUNG, 1954/1990, p. 244, grifo do autor).

A teoria da recapitulação aparece uma vez mais neste texto tardio, mas também a ideia de que processos neuronais dos mais primários seriam um exemplo desse campo de interseção entre somático e psíquico. Se esses processos são psicóides é porque não se os pode definir de todo nem como somáticos nem como psíquicos. Esse recuo ao sistema nervoso autônomo coloca o psíquico na esfera do orgânico, certo, mas também – se não cairmos na tentação do materialismo – reposiciona o orgânico na esfera do psíquico. Reinstaura-se o espaço do indecidível, que para Jung é de fundamental importância para se pen-

9 Carta 47 P, de 12/12/1950, p. 65.

sar a psique como autônoma e ao mesmo tempo unitária em sua base, constituída por processos que se vão diferenciando, como o mostra o fato da consciência. “A ‘unidade da alma’ permanece empiricamente na estrutura psíquica básica comum a todas as almas, a qual, embora não seja visível e tangível como a estrutura anatômica, é tão evidente quanto esta” (JUNG, 1954/1989, p. 535).

~~

O problema da relação entre cérebro e memória, como dissemos acima, vai se dobrando ao longo da obra de Jung para alcançar reflexões cada vez mais amplas a respeito das vinculações entre somático e psíquico. Nessa trajetória, que é também o movimento da construção de sua teoria e práxis clínica, Jung lança mão de paralelos orgânicos para tentar explicitar a natureza da psique, sua estrutura e funcionamento. Para além das aludidas tentativas de defender um ponto de vista empírico, a dimensão epistemológica dos paralelos orgânicos é fundamental para situar o problema em questão e chega, numa formulação mais tardia e sintética, ao problema da relação entre instinto e inconsciente. A conexão com a biologia, como disse Jung na carta a Fordham citada acima, se dá na esfera do inconsciente, ou seja, precisa o autor, no âmbito das atividades instintivas. Inconsciente e instinto se aproximam – tanto se os considerarmos a partir de um ponto de vista filogenético, possível de ser estudado pela via da pesquisa histórica e comparada; quanto ontogenético, território da pesquisa clínica. O objetivo é apreender “padrões instintivos”, os quais, no que diz res-

peito ao funcionamento psíquico, têm como base o conceito de arquétipo e as produções simbólicas que emergem do inconsciente.

Se o organismo possui, para além de sua plasticidade, padrões de resposta relacionados à história evolutiva da espécie e à história da corporificação de cada qual; também a psique opera com tais padrões, que remetem à filogênese no que diz respeito a determinantes gerais de nosso funcionamento psíquico, dentre elas o próprio fato da consciência, e à ontogênese, às muitas formas de apropriação das produções da vida em comum que cada pessoa opera em sua ação no mundo.

[...] os instintos não são vagos e indefinidos por natureza, mas são forças-motriz especificamente formadas que, muito antes de haver qualquer consciência, e mesmo com qualquer grau de consciência posterior, perseguem seus fins inerentes. Consequentemente, eles constituem analogias muito próximas aos arquétipos; tão próximas, de fato, que há boas razões para supor que os arquétipos são as imagens inconscientes dos próprios instintos. Em outras palavras, que eles [os arquétipos] são *padrões de comportamento instintual* (JUNG, 1936/1990, p. 43-4; 1936/2000, p. 54, grifos do autor).

Seguindo o que vínhamos traçando anteriormente, caberia ainda dizer que os instintos podem igualmente ser pensados como padrões de comportamento arquetípico. Não é sempre que Jung vai ao fundo de suas próprias analogias; e se o tomarmos em sua radicalidade, é indecível se os instintos são expressões dos arquétipos ou vice versa, uma vez que qualquer afirmação taxativa a esse respeito equivaleria a um deslize na metafísica, que Jung tentava evitar. O estatuto empírico dos arquétipos está na repetição estrutural de padrões simbólicos, transhistóricos e transculturais, dos quais a noção de divindade é o modelo central. A insistência com que referências ao *sagrado* se repetem nas cultu-

ras – independente do modo como essas narrativas se constroem, e sem se deter em genealogias mais ou menos fantasiosas para esse conjunto de fenômenos – é para Jung motivo suficiente para toma-las na efetividade de suas expressões.

Ao invés de tentar explicar a origem das religiões, e de outras tantas *invariantes da alma* (THIBAUDIER, 2008), Jung investe em estratégias teóricas para pensar a função destas imagens que emergem espontaneamente do inconsciente. Postula, desta forma, o modelo hipotético dos arquétipos, que seriam correlatos psíquicos dos instintos. Inspirado inicialmente na ideia de *imagens primordiais* [*Urbilder*] de Jacob Burckhardt, Jung (1939/1954; 1939/2000) avança para pensar os arquétipos como *facultas praeformandi*, uma possibilidade de formação de ideias dada *a priori*. Encontramos os arquétipos “em todo lugar e em todos os tempos nos mitos, nos contos, nas produções imaginárias, nos delírios dos psicóticos ou nos sonhos” (THIBAUDIER, 2008, p. 28). Jung enfatiza que os arquétipos, assim como os instintos, são formas vazias que se atualizam ao sabor das narrativas específicas de cada cultura, em distintos momentos históricos. Não se trata, pois, de uma herança de caracteres adquiridos mas sim de herança de padrões estruturais. E aqui lança mão de mais um elemento de comparação, desta feita com o sistema axial dos cristais, ou seja, com o fato de os cristais possuírem linhas de clivagem que, embora invisíveis, mostram-se no momento em que o cristal é lapidado ou quando se rompe. Esta é uma bela analogia para se pensar a vida psíquica, que também mostra suas linhas de clivagem nos processos terapêuticos ou nas tantas rupturas a que estamos sujeitos ao longo da vida.

Tanto os instintos quanto os arquétipos têm sua fonte no inconsciente, e superam, por conseguinte, o território da realidade delimitado pela consciência,

assim como prescindem em grande medida da ação voluntária. Instinto e arquétipo operam de modo autônomo e muitas vezes em oposição às nossas decisões, o que se pode notar, por exemplo, na pregnância das imagens do inconsciente nos delírios da psicose, ou na insistência dos motivos míticos na cultura, e mesmo na inevitabilidade de alguns compromissos básicos do organismo, tais como nutrição, sono, sexo. Ainda que a plasticidade da vida humana imprima a essas invariâncias uma exuberante variabilidade, a atualização sempre renovada de motivos basilares leva Jung a considerar que o funcionamento psíquico possui, assim como o organismo, estruturas que tendem à conservação de respostas típicas, e funcionamentos que se reeditam.

[...] nos dias de hoje, se alguém deduz o fenômeno espiritual [*geistige*] ou anímico das funções glandulares, pode assim estar prontamente seguro da devoção e grande estima de seu público; entretanto, se alguém fizesse a tentativa de explicar a desintegração atômica da matéria dos astros como uma emanção do criativo espírito do mundo [*Weltgeist*], o mesmo público iria apiedar-se dele como uma anomalia do espírito. E no entanto, ambas as explicações são igualmente lógicas, igualmente metafísicas, igualmente arbitrárias e igualmente simbólicas (JUNG, 1931/2001, p. 374; 1931/2000, § 652).

O horizonte de opacidade entre físico e psíquico é também o *locus* de guerras intestinas pelo valor de verdade de explicações que se acreditam mutuamente excludentes, mas que são, no fundo, igualmente especulativas. O espírito de nosso tempo, todavia, repugna explicações que tragam à baila uma qualquer sombra de espiritual [*geistige*] – pois isto seria uma heresia, diz Jung. A era do racionalismo científico, embasada em tentativas mais ou menos frustradas de domar os subjetivismos nos processos de construção do conhecimento, seria campo fértil para um tipo de paixão metafísica que já nos é em grande medida

imperceptível, impregnada na tessitura de nossas mundivisões, e que nos leva a crer que todo fenômeno possui uma causa material. A psique, por conseguinte, seria uma resultante de processos químicos da matéria; noutros termos, um epifenômeno.

O fato de isso nos soar como uma obviedade seria a demonstração de como uma dada mundivisão, que ganhou há pouco tempo o protagonismo explicativo sobre a vida, acaba por impor-se mesmo naquilo que é arbitrário. Um acordo tácito, fundado não em dados objetivos mas sim num *penchant*, numa inclinação emocional [*gefühlsmässige Neigung*] (JUNG, 1931/2001, p. 374), opera em nossos modos de habitar o mundo com assombroso poder de sugestão, arrastando consigo nossa capacidade de observação atenta, naturalizando o que seria apenas mais uma explicação arbitrária, não obstante sua efetividade no manejo de certos processos vitais. O horizonte de opacidade se perde nas afirmações taxativas sobre a realidade última do mundo.

Afirmar essa unidade de fundo, cuja expressão maior estaria no caráter psicóide dos instintos e dos arquétipos, é também uma forma de Jung chamar atenção para o problema dos reducionismos, e notadamente o reducionismo operado pelo materialismo de seu tempo. As consequências desse racionalismo sem peias, afirma o autor, são graves e correspondem a uma forma moderna de *perda da alma*, tanto mais melancólica que justificada por meneios refinados de uma racionalidade instrumental altamente desenvolvida. As próprias tecnologias conceituais da ciência são, desta forma, pensadas a partir de uma perspectiva psicológica, como arranjos míticos, se não mistificadores, que expressam o

modo de vida do homem moderno e sua profunda alienação às potências da vida anímica.

## Referências

AGNEL, A. (Dir.). *Dictionnaire Jung*. Paris: Ellipses, 2008.

CAPRA, F. *The Tao of Physics. An exploration of the Parallels Between Modern Physics and Eastern Mysticism*. Boulder (US): Shambhala Publications, 1975.

CAZENAVE, M. Unus mundus. In: AGNEL, A. (Dir.). *Dictionnaire Jung*. Paris: Ellipses, 2008, p. 187-90.

GEWEHR, R. B. Entre filosofia e ciência: o problema do naturalismo na psicologia de Carl Gustav Jung. *Psicologia USP*, vol. 30, p. 1-12, 2019.

HAECKEL, E. *The History of Creation*. Vol. 1. New York: D. Appleton and Company, 1868/1887.

JUNG, C. G. Criptomnésia. In: JUNG, C. G. *Estudos psiquiátricos*. Petrópolis: Vozes, 1905/1994, p. 101-11.

JUNG, C. G. Wandlungen und Symbole der Libido. *Jahrbuch für Psychoanalytische und Psychopathologische Forschungen*, III Band, 1. Hälfte, Wien: Franz Deuticke, p. 120-227, 1911.

JUNG, C. G. *Aspectos gerais da psicologia do sonho*. 5ª ed. Petrópolis: Vozes, 1916/2000.

JUNG, C. G. *Allgemeine Gesichtspunkte zur Psychologie des Träumens*. Düsseldorf: Walter-Verlag, 1916/2001.

JUNG, C. G. *A estrutura da alma*. 5ª ed. Petrópolis: Vozes, 1927/2000.

JUNG, C. G. *Die Struktur der Seele*. Düsseldorf: Walter-Verlag, 1927/2001.

JUNG, C. G. *Über die Energetik der Seele*. Düsseldorf: Walter-Verlag, 1928/2001.

JUNG, C. G. *A energia psíquica*. 8ª ed. Petrópolis: Vozes, 1928/2002.

JUNG, C. G. *O problema fundamental da psicologia moderna*. 5ª ed. Petrópolis: Vozes, 1931/2000.

JUNG, C. G. *Das Grundproblem der gegenwärtigen Psychologie*. Düsseldorf: Walter-Verlag, 1931/2001.

JUNG, C. G. The Concept of the Collective Unconscious. In: JUNG, C. G. *Collected Works of Carl Gustav Jung*. Vol. IX.I. Princeton: Princeton University Press, 1936/1990, p. 42-53.

JUNG, C. G. *O conceito de inconsciente coletivo*. Petrópolis: Vozes, 1936/2000.

JUNG, C. G. *Psychologie und Religion*. Zürich: Rascher Verlag, 1937/1962.

JUNG, C. G. *Psicologia e religião*. Petrópolis: Vozes, 1937/1978.

JUNG, C. G. Die psychologischen Aspekte des Mutter-Archetypus. In: JUNG, C. G. *Von den Wurzeln des Bewusstseins. Studien über den Archetypus*. Zürich: Rascher Verlag, 1939/1954, p. 87-135.

JUNG, C. G. *Aspectos psicológicos do arquétipo materno*. Petrópolis: Vozes, 1939/2000.

JUNG, C. G. *Theoretische Überlegungen zum Wesen des Psychischen*. Düsseldorf: Walter-Verlag, 1946/2001.

JUNG, C. G. After the Catastrophe. In: JUNG, C. G. *Collected Works of Carl Gustav Jung*. Vol. X. Princeton: Princeton University Press, 1945/1978, p. 194-217.

JUNG, C. G. *Considerações teóricas sobre a natureza do psíquico*. 5ª ed. Petrópolis: Vozes, 1946/2000.

JUNG, C. G. *Antwort auf Hiob*. Zürich: Rascher Verlag, 1952/1967.

JUNG, C. G. *Símbolos da transformação*. Petrópolis: Vozes, 1952/1999.

JUNG, C. G. *Resposta a Jó*. 6ª ed. Petrópolis: Vozes, 1952/2001.

JUNG, C. G. *Mysterium coniunctionis*. In: JUNG, C. G. *Collected Works of Carl Gustav Jung*. Vol. XIV. Princeton: Princeton University Press, 1954/1989, p. 1-665.

JUNG, C. G. *Mysterium coniunctionis*. 5 Auflage. Olten: Walter-Verlag, 1954/1990.

JUNG, C. G. *Gegenwart und Zukunft*. *Schweizer Monatshefte: Zeitschrift für Politik, Wirtschaft, Kultur*, Band 36, Heft 12, Zürich, 1956/1957.

JUNG, C. G. *The Tavistock Lectures. On the Theory and Practice of Analytical Psychology*. In: JUNG, C. G. *Collected Works of Carl Gustav Jung*. Vol. XVIII. Princeton: Princeton University Press, 1968/1989, p. 5-182.

JUNG, C. G.; PAULI, W. *Atom and Archetype: The Pauli/Jung Letters, 1932-1958*. Princeton: Princeton University Press, 2001.

JUNG, C. G. *Cartas. 1906 – 1945*. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 2002a.

JUNG, C. G. *Cartas. 1946 – 1955*. Petrópolis: Vozes, 2002b.

JUNG, C. G. *Cartas. 1956 – 1961*. Petrópolis: Vozes, 2003.

KUTSCHERA, U. Haeckel's 1866 tree of life and the origin of eukaryotism. *Nature Microbiology*, Macmillan Publishers Limited, v. 26, n. 1(8), p. 16114, Jul. 2016. doi: 10.1038/nmicrobiol.2016.114.

NOÉ, S. O inconsciente é a chave para o consciente: a psique humana, segundo C. G. Carus. *Estudos teológicos*, v. 55, n.1, p. 144-68, jan.-jun. 2015.

PRAXEDES, W. Preconceitos contra os negros na obra *Memórias, sonhos, reflexões*, de Carl Gustav Jung. *Revista Espaço Acadêmico*, n. 126, p. 118-26, 2011.

THIBAUDIER, V. Archétype. In: AGNEL, A. (Dir.). *Dictionnaire Jung*. Paris: Ellipses, 2008, p. 27-31.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



# NATURALIZAÇÃO DA FENOMENOLOGIA HERMENÊUTICA<sup>1</sup>

Róbson Ramos dos Reis

---

Doutor em Filosofia pela UFRGS

Professor Titular do Departamento de Filosofia da UFSM

[robsonramosdosreis@gmail.com](mailto:robsonramosdosreis@gmail.com)

## Resumo

No presente artigo, examino o impacto dos resultados da investigação de Hans Spemann em embriologia experimental na interpretação ontológica da vida animal elaborada por Martin Heidegger. Meu objetivo é mostrar como o fenômeno do efeito organizador é interpretado por Heidegger, no intuito de evidenciar uma diferença ontológica entre órgão e utensílio. A partir dessa diferença, é impedida a concepção dos organismos como máquinas, abrindo caminho para reconhecer a vida orgânica como um modo de ser. Esse caso é exemplar de um esforço de investigação em colaboração entre filosofia e ciência experimental da vida orgânica, podendo ser tomado como um tipo paradigmático de naturalização da fenomenologia hermenêutica.

**Palavras-chave:** Heidegger. Spemann. Efeito organizador. Ontologia da vida. Naturalização da fenomenologia.

## Abstract

In this paper, I examine the impact of the results of Hans Spemann's research on experimental embryology in the ontological interpretation of animal life elaborated by Martin Heidegger. My objective is to show how the phenomenon of the organizer effect is interpreted by Heidegger in order to highlight an ontological difference between organ and tool. Based on this difference, the conception of organisms as machines is prevented, paving the way to recognize organic life as a proper way of being. This case is a good example of a collaborative research effort between philosophy and experimental science of organic life, which can be taken as a paradigmatic type of naturalization of hermeneutic phenomenology.

**Keywords:** Heidegger. Spemann. Organizer effect. Ontology of life. Naturalization of phenomenology.

---

1 Esse trabalho recebeu o apoio do CNPq e da FAPERGS.

## 1 Fenomenologia hermenêutica e naturalismo

A tradição fenomenológica tem origem em uma atitude francamente antinaturalista, advogando por uma autonomia temática e metodológica alinhada com as variações da filosofia transcendental da segunda metade do século XIX. Ao conceber a filosofia como um empreendimento epistêmico não especulativo e não redutível ao conhecimento gerado nas ciências empíricas, a fenomenologia entende o conhecimento filosófico como relativo a um domínio e um método de investigação próprios. A fenomenologia hermenêutica elaborada por Martin Heidegger orienta-se por essa atitude, ao endossar quatro concepções fundamentais:

- a) os seres humanos são dotados de uma identidade prática e relacional, pois a sua individuação é formada em contextos intencionais de ação. Tais contextos são normativos, no sentido de que as diferentes interações comportamentais estão referidas a fenômenos dotados de significação;
- b) os fenômenos acessíveis em contextos intencionais não se reduzem àqueles investigados nas ciências de objetos, pois há fenômenos que são acessíveis apenas em engajamentos práticos que não são tematizantes, observacionais, descritivos ou teóricos;
- c) os contextos intencionais possuem uma normatividade intrínseca que é estruturada por condições de constituição. Tais condições metanormativas, os “modo de ser”, não são unívocas. O pluralismo ontológico

co resultante é hermenêutico, pois as diferentes condições de constituição estão dadas numa compreensão temporalmente constituída.

- d) o conhecimento filosófico é radicalmente diferente de todos os tipos de conhecimentos gerados nas ciências de objetos, porque tem como meta a elucidação conceitual das condições de constituição (REIS, 2018a). Conceitos filosóficos possuem uma natureza indicativo-formal que os diferencia de todos os tipos de conceitos empregados na descrição dos fenômenos intencionais.

A adoção justificada dessas concepções situa a fenomenologia hermenêutica num campo muito afastado do naturalismo científico, seja como doutrina ontológica, seja como doutrina metodológica (DE CARO & MACARTHUR, 2010, p. 4). De outro lado, a recusa do platonismo das condições metanormativas estabelece uma proximidade com o naturalismo liberal, ainda que a distância seja consideravelmente aumentada com o entendimento hermenêutico de que o conceito de natureza é equívoco, sendo a imagem de natureza resultante da ciência moderna comprometida com um determinado modo de ser. Nesse sentido, quando não se adota o monismo ontológico, perde hierarquia a questão do supernatural, entendida como a admissão de entes, eventos ou faculdades epistêmicas relativos a um âmbito transcendente à natureza. Do mesmo modo, mesmo o liberalismo implicado numa concepção mais flexível a respeito da colaboração entre ciência e filosofia – que admite, por exemplo, a peculiaridade epistêmica da investigação filosófica – não é suficientemente liberal diante do radicalismo da fenomenologia hermenêutica.

Uma conclusão a extrair dessas considerações é que a fenomenologia hermenêutica dificilmente entraria na agenda de naturalização da fenomenologia. Ao contrário, a ortodoxia heideggeriana dará as costas para as empresas naturalizantes no campo fenomenológico, não sem antes deixar a advertência de que esse campo é minado com transgressões ontológicas. No grande quadro, essa parece ser uma conclusão convincente. Contudo, sob certos aspectos, o problema é mais complicado.

No presente artigo, examinarei um tema específico, que sugere que, mesmo sem adotar um tipo de naturalismo liberal, a fenomenologia hermenêutica admite uma forma especial de colaboração recíproca com as ciências experimentais. O tema refere-se à importância que a fisiologia do desenvolvimento assumiu na interpretação fenomenológica do modo ser da vida orgânica, elaborada por Heidegger em *Os conceitos fundamentais da metafísica* (1983).

Para examinar o tema, inicialmente apresentarei as razões que motivaram a inclusão de um exame de teorias fundamentais da zoologia no projeto da fenomenologia hermenêutica de Heidegger. A seguir, examinarei a importância assumida nesse exame da teoria da indução biológica formulada por Hans Spemann. Por fim, ressaltarei as implicações dessa peculiar colaboração com as teorias biológicas para a hipótese de naturalização da fenomenologia hermenêutica.

## 2 Ontologia da vida orgânica e individuação da existência humana

Em *Ser e Tempo*, Heidegger caracterizou uma abordagem existencial da ciência, que consiste em elucidar os projetos de tematização que tornam possíveis a elaboração de epistemologias, metodologias e teorias científicas (HEIDEGGER, 1986, p. 362-3). Em tais projetos, são estabelecidas as determinações ontológicas do domínio de referência de uma ciência, que vigoram nos conceitos fundamentais das teorias científicas. Tais compromissos ontológicos podem ser identificados e elucidados, o que é tarefa própria da investigação filosófica (REIS, 2018a). Em relação às ciências da vida, também vigoram pressuposições ontológicas nos conceitos fundamentais das teorias biológicas. A elucidação ontológica da vida, além disso, precisa ser executada com uma operação própria, denominada de interpretação privativa (REIS, 2010). O próprio Heidegger não desenvolveu esse projeto.

Quando o tema da vida orgânica é examinado no curso *Os conceitos fundamentais da metafísica*, o quadro teórico é substantivamente diferente do projeto de uma ontologia regional das ciências biológicas. O exame ontológico da vida orgânica de animais e plantas que é esboçado no referido curso integra um projeto filosófico mais abrangente e ambicioso. O propósito geral, além disso, é de intervenção transformativa. Heidegger entende que os seres humanos se encontram dissociados de sua efetiva condição ontológica. Uma reversão nesse quadro precisaria acontecer na forma de uma singularização, e não em termos de uma individuação pessoal, mas como reconhecimento e autodeterminação se-

gundo o modo de ser próprio da existência humana, a saber, a formação de mundo.

A formação de mundo implica aquele aspecto central na existência humana que Heidegger designou como o significado técnico do termo ser-aí (*Dasein*), ou seja, a abertura para os diferentes modos de ser que constituem os contextos intencionais em que se dá o existir humano. Para preparar a chegada a essa individuação, Heidegger entende que é preciso despertar uma sintonia afetiva que está adormecida: o tédio profundo. No tédio profundo acontece uma dinâmica de completa desvinculação aos entes, e que não conduz ao desespero. Ao contrário, no ponto de inflexão do tédio profundo, evidencia-se que é o ser humano o fundamento livre de toda ligação genuína com os entes. Desse modo, os seres humanos individualizam-se genuinamente, compreendendo os entes não de forma nivelada, mas segundo os seus diferentes modos de ser, e compreendendo a si mesmos como a origem de toda vinculação e formação de mundo.

Com esse projeto em vista, Heidegger realiza uma investigação comparativa entre os modos de ser da vida orgânica e da existência humana. Tal comparação cumpre duas funções: a compreensão de que há diferentes modos de ser e o reconhecimento de que a finitude humana é distinta da finitude estrutural da vida animal. Nesse sentido, o estudo comparativo também desempenha um papel terapêutico (WITHY, 2013, p. 171). Por conseguinte, no curso de 1929/30, o peculiar exame ontológico da vida orgânica cumpre um papel diferente da análise crítica dos compromissos ontológicos dos conceitos fundamentais da biologia. A interpretação do modo de ser da vida está orientada para um entendi-

mento transformacional do ser humano em direção à sua individuação genuína como ser-aí que forma mundo. Ressaltarei a seguir o modo como tal exame ontológico é conduzido a partir da consideração de teorias fundamentais acerca da vida orgânica elaboradas nas ciências biológicas da época.

### 3 A caracterização da essência da vida e a zoologia

Com o propósito de alcançar uma interpretação da existência humana como sendo formadora de mundo, Heidegger empreende um estudo comparativo. Tal estudo parte de uma conjectura sobre a diferente relação dos humanos e dos demais entes vivos com um fenômeno peculiar, designado com o termo “mundo”. Referindo-se à vida animal em particular, mas tendo por horizonte interpretativo a vida orgânica em geral, ele propõe a suposição de que os humanos são formadores de mundo, ao passo que os animais seriam pobres de mundo. A tese da pobreza de mundo é elucidada inicialmente a partir de uma análise do significado da palavra “pobreza”. Afastando toda conotação valorativa e hierarquizante, a pobreza é analisada como carência. Não se trata de um simples não ter mundo, mas da ausência de algo que se poderia ter. Pobreza de mundo significa, por conseguinte, que os animais são fundamentalmente carentes de mundo. No entanto, a análise do conceito de carência não fornece um entendimento sobre o significado da pobreza de mundo dos animais. A razão é formulada claramente:

*Que é pobreza de mundo do animal? Também agora, depois da determinação mais detalhada do carecer, não temos nenhuma resposta suficiente. Por que não? Porque não podemos extrair a essência da pobreza de mundo do conceito formal de carência. Essa pobreza só é apreensível se soubermos previamente o que é mundo. Somente então estaremos em condições de dizer *de que* o animal carece e o que significa, conseqüentemente, pobreza de mundo (HEIDEGGER, 1983, p. 309).*

O argumento é simples. Sem um conceito de mundo não é possível inferir o significado de pobreza de mundo dos animais a partir de uma análise que resulte num conceito formal de carência. É o passo subsequente que orienta a investigação para o exame de teorias biológicas. Esse passo, contudo, é complexo, porque integra dois movimentos. O primeiro é a recusa de um procedimento dedutivo – que se iniciara com a obtenção do conceito de mundo com base no exame dos seres humanos, supostos como formadores de mundo –, para inferir a seguir o que seria a falta de mundo. Apesar de natural, essa via de análise é deixada de lado com a adoção do segundo movimento, a saber: aproximar-se da pobreza de mundo a partir da elucidação da própria animalidade (*Tierheit*). Assim, torna-se necessário ter em vista o modo de essência do animal (*Wesensart des Tieres*, HEIDEGGER, 1983, p. 310). Portanto, a elucidação do significado da pobreza de mundo dos animais precisa iniciar com um esclarecimento da constituição ontológica da vida animal.

Um argumento adicional é oferecido para justificar que apenas a via de uma ontologia *não comparativa* do modo de ser da vida animal pode elucidar o que significa pobreza de mundo. Caso se adotasse o procedimento dedutivo, esclarecendo o que significa mundo a partir da formação humana de mundo e inferindo o que significa carência de mundo, o resultado obtido seria apenas um

entendimento do que significa, *para os humanos*, carecer de mundo. Para determinar o que significa, *para os animais*, carecer de mundo, é incontornável conceitualizar a constituição ontológica dos animais. Sem essa determinação, não se alcança a meta de mostrar que e como os animais carecem de mundo. Essa determinação é denominada por Heidegger de caracterização *originariamente própria* da animalidade, o que demanda uma caracterização da essência da vida em geral. Essa caracterização, no entanto, não pode deixar de se socorrer da ciência da vida animal, a zoologia:

[...] precisamos assumir a tarefa de uma determinação essencial do vivente, a *caracterização da essência da vida* (*Charakteristik des Wesens des Lebens*), mesmo que *com atenção especial ao animal*. Chegamos a cumprir esta tarefa no caminho até aqui ou mesmo apenas tentamos cumpri-la? Evidentemente não. Isso pode ser visto no fato de que até agora ainda não trabalhamos em absoluto com resultados, conhecimentos e concepções da zoologia. Mesmo se abdicamos de perguntas especializadas, contudo temos de consultar as teses fundamentais da zoologia sobre a animalidade e sobre a vida (HEIDEGGER, 1983, p. 310).

A passagem deve ser lida com atenção. A tarefa de caracterização da essência da vida é evidentemente um empreendimento teórico ontológico. Excede os limites do presente trabalho uma reconstrução detalhada da maneira como Heidegger compreende o termo *essência* (*Wesen*). É suficiente destacar dois aspectos: a) essência da vida não implica uma concepção fixista das espécies e b) essência designa um dos momentos da condição de constituição ontológica dos entes, também denominada por Heidegger de possibilidade interna. O surpreendente nas duas frases finais da citação é que uma investigação francamente ontológica e metafísica tenha de lançar mão de conhecimentos de uma ciência

positiva e empírica de objetos, a zoologia. Uma caracterização ontológica da vida em geral e da vida animal em particular não pode proceder sem se socorrer dos resultados da investigação científica, especialmente aqueles que se plasam em teses fundamentais da zoologia. Examinarei a seguir o modo como a execução dessa tarefa resulta na incorporação de noções básicas originadas não apenas da investigação de Hans Driesch e J. v. Uexküll, mas especialmente de Hans Spemann. Posso antecipar, contudo, que esse fato ilustra uma forma inequívoca de naturalização na fenomenologia hermenêutica.

#### **4 Vida como organismo e processo**

Dois fatos reconhecidos nas ciências biológicas são o ponto de partida da interpretação ontológica da vida de animais e plantas. A vida é organismo e processo. Referindo-se explicitamente à mecânica do desenvolvimento de Wilhelm Roux, Heidegger procede inicialmente a uma análise conceitual das noções básicas que são operantes nesse campo das ciências biológicas. Organismos são conjuntos de órgãos, os quais são tomados como instrumentos dotados de funcionalidades específicas. Os olhos, por exemplo, são instrumentos para ver. Consequentemente, os organismos podem ser concebidos como instrumentos complexos ou máquinas. Nessa mesma direção, nos seres vivos há um processo vital. De fato, há processos ou uma conjunção de transcurso ou movimentos. O tipo fundamental desses processos é o reflexo. Consequentemente, os organismos são também feixes de arcos reflexos.

A esse respeito, a ponderação inicial de Heidegger é estritamente analítica. A análise dos conceitos de instrumento, máquina e utensílio pode evidenciar diferenças lógicas que inviabilizem a concepção dos órgãos como instrumentos e, portanto, do organismo como máquina. Tal conclusão também interdita o entendimento oposto, que Heidegger atribui a J. v. Uexküll, segundo o qual as máquinas seriam organismos incompletos (HEIDEGGER, 1983, p. 316-7). Por sua vez, o emprego do conceito mecânico de movimento na descrição dos processos vitais, em particular na investigação sobre os arcos reflexos, permite a obtenção de resultados importantes. A obtenção de resultados não implica, contudo, que exista adequação conceitual. Teorias dotadas de conceitos insuficientemente esclarecidos geram resultados, o que não representa uma dificuldade quando a produção de resultados é assumida como valor epistêmico. Para uma investigação ontológica sobre o domínio dos entes vivos como tais, a produção de resultados não implica a adequação do conceito mecânico de movimento no entendimento do processo vital (HEIDEGGER, 1983, p. 318).

As dúvidas sobre a adequação dos conceitos de instrumento e máquina, por um lado, e da noção mecânica de movimento, por outro, implicam uma consequência crítica para as ciências da vida. A análise conceitual, como seria de esperar, tem relevância para o esclarecimento de fundamentos científicos:

Precisaremos tentar promover na zoologia e na biologia o reconhecimento de que os órgãos não são meros instrumentos, de que o organismo não é uma mera máquina. Isto significa, portanto, que o organismo ainda é algo mais, algo por detrás e além. A questão é que esta tarefa é supérflua, pois a biologia – expressa ou inexpressamente – reconhece algo deste gênero. O que há de fatídico é, porém, justamente o

*fato de que isso acontece e o modo como acontece* (HEIDEGGER, 1983, p. 318).

Na continuidade dessas declarações, Heidegger menciona explicitamente o vitalismo, como uma concepção fundamental que termina por sancionar a concepção mecânica da vida, ao simplesmente estabelecer um domínio de forças supramecânicas. Em resumo, o exame crítico da adequação das noções de máquina e instrumento não se orienta para o estabelecimento de uma concepção vitalista dos organismos e da vida em geral.

Para responder à pergunta de se os órgãos são ou não instrumentos, Heidegger empreende um detalhado estudo comparativo. Esse estudo é antecedido por um exame meta-analítico, no qual, por um procedimento de exclusão, resulta o foco específico de comparação entre órgão e instrumento (REIS, 2012). O termo comparativo é a característica funcional que aparentemente é comum a órgãos e utensílios: ambos são dotados de uma capacidade, ambos estão determinados para a execução de uma função. Por exemplo, o olho serve para ver, assim como a faca serve para cortar. É exatamente no campo em que se apresenta uma grande semelhança que o estudo comparativo identificará uma diferença qualitativa e fundamental entre órgãos e ferramentas. Essa diferença interdita, além disso, a concepção mecânica da vida orgânica. A realização do estudo comparativo, cabe ressaltar, não será conduzida como pura análise conceitual, mas por apelo a certos resultados da investigação nas ciências biológicas.

## 5 A dependência dos órgãos em relação às aptidões

A comparação entre órgão e instrumento toma em consideração a característica formal que é comum a ambos, descrita com a expressão “para-quê...” (*Um zu...*). O olho é para ver, assim como a faca é para cortar. Essa característica formal é uma determinação modal dinâmica, no sentido de que órgãos e utensílios são intrinsecamente determinados como doadores de possibilidades. Ter e dar possibilidades não é uma qualidade adicional, que seria acrescida a um ente já determinado como órgão ou utensílio. Ao contrário, em ambos os casos, a maneira de estar determinado é constituída por ter e dar possibilidades. A determinação modal dos utensílios é chamada de prontidão (*Fertigkeit*), e a determinação modal dos órgãos recebe a denominação de aptidão (*Fähigkeit*). O exame comparativo considera a relação de pertencimento entre o indivíduo (órgão e instrumento) e a sua determinação modal dinâmica. A maneira em que se dá o pertencimento estabelece uma relação de dependência entre instrumento e prontidão, entre órgão e aptidão. É exatamente nesse aspecto que são identificadas diferenças fundamentais, que apoiarão a conclusão de que órgãos não são instrumentos.

Os instrumentos e utensílios em geral são produzidos por um agente. Quando a produção é concluída, o utensílio está pronto, terminado e capaz de ser usado, ou seja, está dotado de uma determinação modal específica. O utensílio possui e supre possibilidades. Nesse caso, o utensílio possui uma prontidão. A prontidão pertence ao utensílio. Além disso, o utensílio pronto é independente do produtor e do usuário, no sentido de que é intrinsecamente portador de

uma determinação modal dinâmica. No entanto, sob o aspecto da efetivação da possibilidade portada, o utensílio depende da adição de uma ação diferente do produzir. O utensílio não é um ímpeto que impulsiona internamente para a efetivação das possibilidades que possui. Por fim, o utensílio é usado de acordo com uma instrução a que está subordinado. Essa instrução é derivada do plano que determina a construção de um utensílio específico.

O órgão, por sua vez, está numa relação completamente diferente com a sua determinação modal dinâmica, com a aptidão. Não são os órgãos formados que possuem aptidões, mas, ao contrário, são as aptidões que formam e possuem órgãos. É a determinação modal que possui o item orgânico. A relação de dependência não é como nos utensílios, mas os órgãos são dependentes das aptidões. A base justificacional que permite essa descrição não é resultante de análise conceitual, mas apoia-se na investigação biológica empírica, especialmente a realizada por J. v. Uexküll sobre os animais unicelulares e protoplasmáticos. Nesses animais, os órgãos não são fixos, mas são formados e extintos no transcurso de execução de uma aptidão orgânica (a alimentação, por exemplo). A aptidão para comer e digerir forma os órgãos. Além disso, a formação e o desaparecimento não são desordenados, mas exibem uma sequência que é determinada pela aptidão. Isso implica que as aptidões não apenas são mais básicas, mas elas são a regulação determinante da formação e do desaparecimento dos órgãos (HEIDEGGER, 1983, p. 126).

A partir dos resultados da investigação de v. Uexküll, Heidegger infere a dependência dos órgãos em relação às aptidões. No entanto, a dependência tem um sentido positivo:

Dissemos que o característico do órgão é que permanece sujeito à própria aptidão, quer dizer, não ser posto de lado como algo fabricado. No entanto, o órgão permanece sujeito à aptidão não apenas neste sentido negativo, senão que *o órgão pertence positivamente à aptidão*. Dizemos que a aptidão toma o órgão a seu serviço. Dito mais claramente e com relação à nossa questão diretriz: o caráter de para-quê, que também observamos em todo utensílio, em todo instrumento e em toda máquina, é fundamentalmente diverso no caso do órgão e no caso do utensílio. O olho não é útil para o ver, assim como a caneta para o escrever, mas o órgão está a serviço da aptidão que o forma. Enquanto tal, o fabricado pronto é *útil para...* O órgão que surge na e a partir da aptidão está a serviço de (*diensthaft*). Utilidade e serviçalidade (*Diensthaftigkeit*) não são o mesmo. O órgão sempre é pertencente serviçalmente à aptidão que o forma, ele nunca é apenas útil para esta aptidão (HEIDEGGER, 1983, p. 330).

A descrição mais específica da relação de dependência é oferecida com as noções de pôr e estar a serviço de... As aptidões formam órgãos e os colocam a seu serviço. Heidegger não oferece nenhuma referência sobre a proveniência de tais noções, que aparentemente derivam de uma construção interpretativa própria. Contudo, a formulação de que as aptidões formam órgãos e os colocam a seu serviço tem uma ocorrência bem específica em uma das principais contribuições de Hans Spemann para a fisiologia do desenvolvimento: o efeito organizador.

## 6 A embriologia experimental e o efeito organizador

As contribuições conceituais e experimentais de Hans Spemann na fisiologia do desenvolvimento foram decisivas no campo da embriologia experimental. Os experimentos de contração (1897-1905), de indução de lentes (1900-1912) e de hetero e homeotransplante (1915-1918) foram os precursores do experimento cru-

cial na proposição do efeito organizador (FÄSSLER, 1996, p. 50-1). O efeito organizador tornou-se um conceito central na biologia do desenvolvimento, referindo-se ao fenômeno da indução embriológica. O fenômeno foi constatado no célebre experimento desenhado por Spemann e conduzido em 1921 e 1922 por sua doutoranda Hilde Mangold (SANDER & FÄSSLER, 2001, p. 7).

Os experimentos de heterotransplante consistiram em transplantar enxertos de um embrião de uma espécie de Tritão (*Triton cristatus*) para uma região de um embrião hospedeiro de outra espécie de Tritão (*Triton taeniatus*). Hilde Mangold realizou mais de 270 experimentos em quatro espécies de tritões. O resulta-

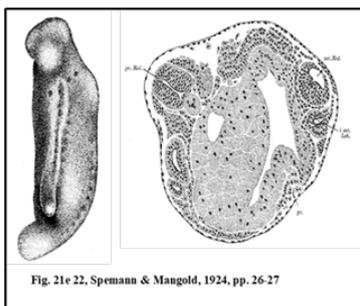


Figura 1

do evidenciou o efeito organizador. Do transplante de tecido do lábio dorsal do blastóforo para um óvulo hospedeiro resultou um embrião secundário, com cauda, tubo medular, somitos etc. Isso evidenciou que o tecido do lábio dorsal atua como um organizador que integra em um sistema axial secundário os tecidos do enxerto e do hospedeiro (Figura 1)<sup>2</sup>. A parte enxertada induziu o tecido da região do hospedeiro a uma direção de desenvolvimento, formando um embrião secundário. Há uma conexão causal vigorando entre a parte enxertada e o embrião secundário. Tal conexão não era conhecida, e o experimento evidenciou a ação indutiva:

As conexões causais no surgimento do embrião secundário ainda são completamente obscuras. Seguro é apenas o fato de que de algum modo acontece uma indução do lado implante; porém, até agora não se pode decidir em que ponto temporal do desenvolvimento isso é

2 Figura extraída de Spemann & Mangold (1924, p. 618-9).

caso e se, portanto, ela é uma indução direta ou mais indireta (SPEMANN & MANGOLD, 1924, p. 627)

A parte enxertada responsável pelo efeito indutor foi denominada de *organizador* (*Organisator*):

Designa-se como *organizador* uma parte do embrião que determina o desenvolvimento ulterior de outra parte indiferente. Essa relação recíproca entre partes determinante e determinada foi constatada por meio da sua alocação em estágios iniciais do desenvolvimento, por meio do transplante embrional... Assim, mostra-se que partes superiores do blastóforo de jovens embriões de Tritão possuem no início da gastrulação a aptidão (*Fähigkeit*) para induzir, em uma região indiferente dos mesmos ou de um outro embrião, um embrião secundário, com tubo medular, vesículas auditivas, corda, somito, glândulas suprarrenais (SPEMANN, 1924b, p. 1092).

Spemann e Mangold sublinharam que o organizador dotado da aptidão para induzir uma direção de desenvolvimento pertence a uma determinada região do embrião, denominada de centro de organização (SPEMANN & MANGOLD, 1924, p. 634; SPEMANN, 1924b, p. 1092; 1927, p. 946). Entretanto, o conceito fundamental é o de organizador, dado que o centro de organização é tão somente a região do embrião em que os organizadores estão juntos num dado estágio, mas essa região não é a responsável pelo desenvolvimento. A justificativa para a denominação “organizador” é formulada nos seguintes termos:

A designação “organizador” (em vez de, por exemplo, “determinador”) deve expressar que o efeito derivado destas partes privilegiadas não é apenas determinante em uma certa direção delimitada, mas que ele possui todas aquelas peculiaridades enigmáticas que nos são conhecidas apenas a partir da natureza viva (SPEMANN & MANGOLD, 1924, p. 637).

Tal esclarecimento não é desenvolvido, mas sugere que o efeito indutivo proporcionado pelos organizadores teria qualidades típicas dos fenômenos da natureza viva. Em relação ao efeito indutor dos organizadores, em mais de uma ocasião Spemann lançou mão de formulações que contêm a noção de serviço. No seu *Discurso do Reitorado*, em 1923:

Assim, implanta-se um organizador do embrião completamente des-pigmentado do Tritão com crista (*Triton cristatus*) em uma região indiferente do embrião marrom do Tritão listrado (*Triton taeniatus*), deixando que ele desdobre lá a sua eficácia. E aí mostra-se então o esperado e, contudo, espantoso, fato de que o organizador da espécie estranha torna subservientes (*dienstbar*) a si as células indiferentes de seu novo arredor, completando-se a partir delas em um pequeno organismo (SPEMANN, 1923, p. 15).

O organizador não apenas se afirma na região em que está implantado, mas põe as células de seu entorno ao seu serviço, completando-se a partir delas (SPEMANN & MANGOLD, 1924, p. 605-6). Referindo-se à constatação de que a construção de órgãos do embrião induzido não está composta apenas por células do organizador, a expressão “pôr a serviço” é novamente usada:

Apenas em uma pequena parte essas construções foram formadas a partir das células implantadas de *cristatus*; em grande parte elas consistiam de células de *teniatus* que teriam tido, antes, um destino totalmente diferente, mas foram então obrigadas em certa medida a estar a serviço (*in seinen Dienst gezwungen*) do organizador da outra espécie, tendo sido integradas na sua complementação (SPEMANN, 1924a, p. 76).

Em um artigo que descreve as novas investigações sobre o efeito organizador no desenvolvimento animal, Spemann refere-se aos resultados de suas in-

investigações e de seus colaboradores, empregando mais uma vez a expressão “pôr a serviço”, mas nesse contexto em conjunção com a noção de aptidão:

Nessas investigações mostrou-se que certas partes do jovem embrião de anfíbios possuem a aptidão de determinar o desenvolvimento de outras partes, de tal modo que, sendo implantadas entre tais partes indiferentes, elas em certa medida as obrigam ao seu serviço. Por isso, as denominei “organizadores”, e de “centro de organização” a região do embrião onde estão reunidos estes organizadores naquele estágio inicial do desenvolvimento (SPEMANN, 1927, p. 946).

Os organizadores, portanto, possuem a aptidão de determinar a direção de desenvolvimento de outra parte de um embrião de outra espécie. Eles não apenas formam órgãos inesperados a partir de suas próprias células, mas põem a seu serviço as células da região do embrião hospedeiro, formando órgãos, um novo embrião e quimeras. A qualidade disposicional do centro organizador é denominada aptidão organizadora ou organizante (*organisatorische-organisierende Fähigkeit*, SPEMANN, 1924b, p. 1093). De outro lado, há uma ação recíproca atuando no processo de determinação, pois a parte formada com a ação indutora é constituída por materiais do enxerto e da parte receptora. O encadeamento causal, por outro lado, não é completamente rigoroso, mas há um espaço de jogo (*Spielraum*) nos processos desenvolvimentais interdependentes (SPEMANN, 1924a, p. 75-6).

A partir da comprovação experimental do efeito organizador, a Escola de Embriologia de Freiburg dedicou-se a investigar vários aspectos da indução embrional, por exemplo, a dimensão do centro de organização, a origem, estrutura e natureza do efeito indutor etc. Com a sugestão de que a ação causal do efeito organizador teria bases físico-químicas, as investigações posteriores de-

ram início à embriologia bioquímica (FÄSSLER, 1996, p. 49). A descoberta do efeito organizador proporcionou a Spemann o Prêmio Nobel de Medicina ou Fisiologia. De outro lado, as investigações de Spemann foram entendidas por Heidegger como implicando mais do que a refutação do neovitalismo.

## 6 Heidegger leitor de Spemann

Salvo melhor juízo, ainda não são conhecidas evidências documentais sobre quais trabalhos de Spemann Heidegger conheceu<sup>3</sup>. Nos *Conceitos fundamentais da metafísica* há três referências explícitas a Spemann. A primeira situa-se num contexto metateórico, em que Heidegger elucida o seu próprio entendimento da relação genuína entre metafísica e investigação nas ciências positivas. Tal relação não pode ser entendida como divisão organizável de trabalho, na qual se administraria, ao modo de uma empresa, a elucidação dos conceitos fundamentais e a investigação factual. Entendendo a ciência como uma possibilidade livre do existir humano, a unidade interna de metafísica e ciência é uma coisa do destino (HEIDEGGER, 1983, p. 279). Tal unidade depende de que na própria ciência sejam satisfeitas duas condições: 1) a existência de pesquisadores dotados de liderança e 2) que os contemporâneos sejam despertos e fortes o suficiente para suportar pessoas como os pesquisadores, aqueles que criam algo essencial. Ao fazer o diagnóstico da ausência de tais qualidades nos seus con-

3 Além das referências no curso de inverno de 1929/30 (HEIDEGGER, 1983, p. 280, 381 e 387), estão publicadas três cartas de Heidegger a Spemann (HEIDEGGER, 2000, p. 55, 166-7 e 340).

temporâneos, Heidegger nomeia Spemann como exemplo de um pesquisador deste porte:

Para falar de maneira totalmente concreta e afortunadamente em relação justamente com a zoologia: quantas centenas de conhecedores e estudiosos da natureza passam pelo Instituto de Zoologia de nossa universidade sem serem tocados no mínimo possível pelo nível de um pesquisador como Spemann (HEIDEGGER, 1983, p. 280).

Esse comentário alinha Spemann entre as lideranças criativas de uma ciência, cuja existência é condição para que, eventualmente, se dê uma genuína comunidade entre ciência e metafísica. A segunda referência a Spemann se dá em um contexto propriamente teórico, quando Heidegger comenta os dois passos essenciais na biologia, que são, contudo, atribuídos às investigações de Hans Driesch e J. v. Uexküll. Essa referência é relevante para o problema de uma eventual influência da investigação de Spemann na interpretação ontológica da vida animal desenvolvida por Heidegger. Nela, também há uma incômoda prova de que Heidegger leu ao menos um texto de Spemann.

O primeiro passo decisivo realizado na biologia diz respeito ao reconhecimento da característica de totalidade dos organismos vivos. Na construção e em todos os estágios do seu desenvolvimento, o organismo é conduzido por sua totalidade. Esse passo resultou da investigação empírica de Hans Driesch na embriologia experimental, com os achados no célebre experimento com embriões de ouriços-do-mar. Heidegger não apresenta os experimentos, mas faz um resumo do resultado fundamental que evidencia a irrupção da ideia de totalidade. A apresentação feita por Heidegger do resultado dos experimentos de Driesch é uma clara evidência que ele conheceu pelo menos um texto de Spe-

mann. Tal evidência consiste no fato de Heidegger (1983, p. 380-1) transcrever de forma literal, sem indicar a autoria, uma passagem do *Discurso do Reitorado*, pronunciado por Hans Spemann em 1923:

A determinação de um grupo de células do embrião em relação ao seu destino posterior é levada a termo em conexão com o todo, em consideração a este todo. Porém, uma vez que se tenha produzido, então o desenvolvimento prossegue, com independência do meio circundante, na direção já tomada (SPEMANN, 1923, p. 10).

A transcrição é uma evidência que Heidegger conheceu o *Discurso do Reitorado* de Spemann. Imediatamente após essa formulação, Heidegger ressalta a importância decisiva do resultado que estabelece a totalidade como fator determinante para o problema do organismo e do desenvolvimento. Entretanto, ele prossegue indicando que o resultado não é mais conclusivo, precisamente em razão das investigações de Spemann:

Vemos aqui a irrupção da *ideia de totalidade* – a ideia de totalidade enquanto tal como fator determinante. Este é o resultado principal das investigações de Driesch. Este resultado é de significação decisiva tanto para o problema do organismo em geral quanto para o problema do desenvolvimento. Não obstante, este é um resultado que atualmente não é mais conclusivo, senão que foi alçado a uma nova base pelas pesquisas igualmente geniais de Spemann, levando o problema do desenvolvimento animal e da unidade do organismo para uma direção totalmente nova (HEIDEGGER, 1983, p. 381).

Driesch chamou o resultado principal de suas pesquisas de *lex fundamentalis organica*, ou seja, que o orgânico obedece à lei fundamental de ser complexo e harmonicamente equipotencial (DRIESCH, 1935, p. 49). Heidegger está correto ao reconhecer que as investigações de Spemann tiveram impacto na modalidade epistêmica desse resultado (FÄSSLER, 1996, p. 50-1). No *Discurso do Reito-*

*rado*, Spemann sustenta que os transplantes heteroplásticos permitiam avançar na análise experimental dos sistemas harmonicamente equipotentes. Tais experimentos evidenciaram o efeito organizador como sendo um fato que fixou a abertura pela qual a análise experimental poderia penetrar na estrutura até então inapreensível do sistema harmonicamente equipotente (SPEMANN, 1923, p. 13, 15). A direção totalmente nova no problema do desenvolvimento animal e da unidade orgânica, aludida por Heidegger, consiste na eliminação da controvérsia mecanismo-vitalismo nos fundamentos da biologia. Os resultados da pesquisa experimental de Spemann mostraram que o centro de organização dos embriões possui a capacidade de autocondução dos organismos, sem para isso supor uma noção de enteléquia (KESSEL, 2011, p. 119).

A terceira menção à pesquisa de Spemann ocorre num contexto diferente, porém muito relevante. Segundo Heidegger, os passos dados na biologia, com as noções de totalidade funcional e de ligação adaptativa com o ambiente, conduzem ao problema da determinação da essência do organismo. Nesse sentido, a interpretação ontológica elaborada no curso de 1929/30 é avaliada com cautela, por ser estruturalmente incompleta. A limitação dos resultados não é externa, mas essencial. A interpretação é limitada porque se restringiu a elucidar a vida como sendo organismo. No entanto, a vida também é constituída como processo e movimento. Esse problema não foi examinado e, portanto, a interpretação ontológica da vida é decisivamente incompleta.

No entanto, Heidegger indica uma série de questões que precisariam ser examinadas na continuidade da interpretação metafísica do organismo como

processo. São nomeados o movimento do nascimento à morte, o fato fundamental da herança, o conceito de espécie e a hipótese de que o movimento vital teria uma característica histórica, qualificando não apenas os indivíduos, mas também a espécie. Caso não seja admissível falar de uma história no ser dos animais, como determinar a mobilidade vital? Os problemas não são examinados, mas Heidegger constata que, na pesquisa biológica concreta, estão ocorrendo mudanças conceituais fundamentais:

Se ao mesmo tempo, a partir do domínio destas questões essenciais, remontarmos nosso pensamento para a atual pesquisa biológica concreta, então vemos como também aqui tudo entra em movimento – com suficiente lentidão. Não é apenas a capacidade e o alcance do famoso e famigerado conceito de desenvolvimento que se torna questionável, mas se mostram fenômenos totalmente novos, tal como eles foram trazidos à luz sobretudo com as pesquisas de *Spemann*. Estas pesquisas levaram o problema do *caráter de acontecimento* da organização dos organismos a uma base mais abrangente e mais aprofundada (HEIDEGGER, 1983, p. 386-7).

É preciso sublinhar que Heidegger atribui às pesquisas de Spemann o mérito de ter revelado fenômenos completamente novos. É plausível supor que ele tenha em mente o efeito organizador. É natural concluir, assim, que tais fenômenos precisam ser considerados na elaboração dos problemas relacionados com a questão ontológica sobre a natureza da mobilidade vital. Além disso, também o problema relacionado com o estatuto de mobilidade na organização dos organismos, a sua característica de ser um evento, um acontecimento, foi posto sobre bases mais abarcantes e aprofundadas. Heidegger não oferece nenhuma indicação adicional sobre a consistência conceitual dessa base. Contudo, pode-se conjecturar que, caso tenha lido o artigo *Herança e mecânica do desenvol-*

vimento (SPEMANN, 1924a), Heidegger teria prestado a atenção na seguinte declaração, feita ao final do artigo e após a exposição dos experimentos que constataram o efeito organizador: “A ativação do genótipo não acontece através da decomposição autônoma nos fatores hereditários, mas sob o efeito progressivo das partes umas nas outras, portanto, epigeneticamente” (SPEMANN, 1924a, p. 78).

Observa-se que as descobertas de Spemann são consideradas por Heidegger como relevantes para a interpretação ontológica da mobilidade vital, em particular no processo de organização dos organismos. Salvo melhor juízo, Heidegger não se referiu à epigenética nem deu continuidade ao exame do movimento a partir das implicações teóricas do fenômeno da indução embriológica. Ele estava, contudo, ciente da orientação que o grupo liderado por Spemann imprimiu na investigação sobre as bases físico-químicas do efeito organizador. No primeiro protocolo dos *Exercícios no semestre de verão 1944 (Aristóteles, Metafísica Γ e Z)* lê-se a seguinte observação sobre a mecânica do desenvolvimento:

A zoologia atual ocupa-se com a mecânica do desenvolvimento. (Esta foi fundada por Roux, já influenciou Nietzsche e foi continuada sobretudo por H. Spemann.) O resultado fundamental da mecânica do desenvolvimento é o seguinte: pedaços do tecido de embriões ou são determinados pelo seu hospedeiro de acordo com seu novo lugar, mesmo quando estavam originalmente determinados para outras funções, ou promovem de sua parte no hospedeiro um novo desenvolvimento e, em certo casos, até mesmo um novo embrião, determinando as células do hospedeiro que lhe circundam. Em razão dessas capacidades organizatórias, tais pedaços de tecido foram designados como organizadores. (Para uma visão geral, ver SPEMANN, *Neueste Ergebnisse entwicklungsphysiologischer Forschung*, 1934.) Na busca do que tal organizador seria propriamente, a pesquisa ulterior foi entregue à quími-

ca. Liga-se uma série causal atrás de outra. Hoje, a química já é meta-de física (HEIDEGGER, 2012, p. 381-2).

Segundo o protocolo, Heidegger evidencia um entendimento correto do efeito organizador, ressaltando que a pesquisa se orientou para o exame da natureza causal do efeito indutor com base nos conhecimentos químicos e físicos. Na sequência da passagem citada, é feita referência explícita à relação de indeterminação vista por Bohr e formulada por Heisenberg. Nesse contexto, aparentemente não há a expectativa de que a teoria do efeito organizador estivesse dissociada de uma abordagem redutiva a processos físico-químicos. Essa é uma posição consistente com uma avaliação expressa por Heidegger, a propósito da noção de Φύσις:

O despontar em se desenvolvendo é em si um retornar-a-si; este modo de vigência é Φύσις. Todavia, ela não deve ser pensada como um “motor” acoplado em algum lugar, que impulsiona algo, nem como “organizador” que, subsistindo em algum lugar, arranja algo (HEIDEGGER, 1996, p. 254).

O movimento da Φύσις não pode ser concebido nem mesmo com a noção de organizador, que estaria, além disso, comprometida com a noção de organismo, a qual, por sua vez, seria um conceito moderno e técnico-mecânico. Essa última avaliação já pertence ao quadro ontológico do pensamento do ser como *Ereignis*. Contudo, importa identificar com mais detalhe de que modo o conhecimento dos descobrimentos centrais da pesquisa de Spemann na embriologia experimental pode ter impactado na interpretação ontológica da vida que Heidegger elaborou nos *Conceitos fundamentais da metafísica*.

## 7 Hermenêutica naturalizada

Na literatura secundária, já foi identificada a referência positiva de Heidegger aos trabalhos de Spemann. Beelmann considera, entretanto, que a influência desses trabalhos é apenas indireta, restrita a retirar a desnecessária polarização, promovida com o conceito de enteléquia, na elucidação sobre os fundamentos das ciências da vida (BEELMANN, 1994, p. 137-8). Ao contrário, Kessel (2011, p. 119, n. 55) supõe que o conceito de serviçalidade (*Diensthaftigkeit*), com o qual Heidegger expressa a relação entre aptidão e organismo, remonta-se aos resultados da pesquisa de Spemann sobre a indução embriológica. Essa suposição pode ser examinada em detalhe com base nas precedentes observações sobre as breves referências de Heidegger aos resultados reunidos no conceito de organizador. Considerarei dois tópicos centrais para a distinção entre órgão e instrumento, que é a base para chegar a um conceito não mecânico e não vitalista de organismo.

Os experimentos de transplante heteroplástico evidenciaram que partes de tecido de um embrião, que deveriam desenvolver tecido nervoso, tubo medular, somitos, olhos etc., ao serem implantados numa região de outro óvulo, que deveria gerar epiderme, possuíam um efeito organizador. As partes implantadas induziam a formação de um novo embrião, tomando a seu serviço as células daquela região, alterando o seu destino de desenvolvimento para com elas formar tubo neural, olhos etc. Os organizadores possuem a aptidão para obrigar as células de um embrião a estar a seu serviço de desenvolvimento. Hei-

degger, por sua vez, estende a atividade de pôr a serviço para a própria aptidão. Além disso, generaliza essa capacidade de pôr a serviço para todas as possíveis aptidões que um organismo integra. Essa característica é nomeada com o termo serviçalidade (*Diensthaftigkeit*). Não é apenas o organizador, como um fragmento de tecido celular, que põe as células a seu serviço, orientando o desenvolvimento celular de tecidos e órgãos, mas as capacidades em si mesmas e enquanto tais possuem a característica de subordinar e pôr a serviço: “Se, desse modo, caráter de ‘para-quê’ que é distintivo do órgão significa estar a serviço da aptidão, então a aptidão enquanto tal tem que possibilitar essa serviçalidade, tem que possuir um caráter originário de serviço” (HEIDEGGER, 1983, p. 330).

A aptidão do organizador para pôr células a seu serviço é descrita como a qualidade de serviçalidade, que caracteriza formalmente as aptidões em geral. Um aspecto central do efeito organizador, identificado experimentalmente e atribuído ao elemento organizador, é generalizado e formalizado.

O segundo tema em que se reflete o impacto dos estudos sobre o efeito organizador na interpretação da constituição ontológica dos órgãos refere-se à característica pulsional das aptidões. Os organizadores têm um efeito no ambiente celular em que se encontram, seja no centro de organização, seja na região do transplante. Sua capacidade de pôr a serviço e determinar a direção de desenvolvimento é efetivada. Por conseguinte, a aptidão se realiza quando encontra as condições ambientais favoráveis. No que é apto, aconteceu o traslado da aptidão ao seu “para-quê” específico. Com o instrumento, esse traslado não acontece internamente, mas necessita da atuação externa do agente. Com a apti-

ção, ao contrário, acontece essa translação e, caso aconteça a formação do órgão, ele está em funcionamento.

A Heidegger não interessou a natureza físico-química dessa translação, mas sim o estatuto de sua regulação. Diferentemente do utensílio, que está subordinado a uma instrução externa (extraída do seu desenho de produção), o órgão resulta de uma regra interna que é trazida concomitantemente com a dinâmica de traslado da aptidão. Esses dois aspectos – traslado da aptidão para sua meta funcional e regulação interna – implicam a característica pulsional e dimensional da aptidão (HEIDEGGER, 1983, p. 334; REIS, 2018b). O fato de que o elemento pulsional seja dotado de uma regra interna, e não esteja subordinado a uma instrução, impede que seja suscetível de uma adequada descrição mecânica (REIS, 2017). Impulsionar é autorregular-se. Contudo, a regulação ordena antecipatoriamente aquilo que a aptidão promove.

Com essa interpretação, Heidegger chega, com base numa análise formal do fator pulsional das aptidões, ao resultado de que as aptidões prefiguram e delineiam de antemão o campo de sua possível efetivação. Isso implica que os ambientes de efetivação das aptidões e dos organismos estão formalmente constituídos pelas regras internas das aptidões pulsionais.<sup>4</sup> Tal tipo de antecipação formal do ambiente não autoriza a conclusão de uma orientação teleológica, mas é derivada da caracterização da estrutura interna do fator pulsional das aptidões dotadas da serviçalidade. Nos termos de Heidegger:

---

4 Engelland (2015, p. 177-8) relacionou essa conclusão de Heidegger com as teorias de construção de nichos. Sobre a normatividade orgânica, ver Reis (2019).

Portanto, a regulação que se encontra a cada vez na pulsão enquanto tal é uma estrutura de intrusões pulsionalmente escalonadas, que se antecipam umas às outras, (*eine Struktur von triebhaft gestaffelten, sich je vorgeifenden Übergriffen*), mediante a qual é traçada previamente a sequência dos movimentos que surge quando a aptidão se põe em jogo. Nesse impulsionar-se, a aptidão já sempre assumiu previamente – em seu ser específico – o âmbito possível de sua realização. *Em tudo isso é preciso que se mantenha totalmente afastado o pensamento em uma consciência ou no anímico, assim como em uma “conformidade a fins”* (HEIDEGGER, 1983, p. 335).

As duas características da aptidão – serviçalidade e autorregulação pulsional – evidenciam que os órgãos são categorialmente diferentes dos utensílios. Órgãos pertencem a aptidões pulsionais e estão internamente transladados para suas metas funcionais. Com isso, Heidegger encontra uma diferença ontológica entre órgãos e utensílios, inviabilizando o entendimento dos organismos como máquinas, ao mesmo tempo orientando-se para uma interpretação dos organismos como unidade de aptidões pulsionais e formadoras do ambiente de suas respectivas atualizações. Para chegar a esses resultados ontológicos, que formam a base para conceber a vida como um modo de ser próprio, Heidegger apoiou-se decisivamente em concepções fundamentais da zoologia. Em particular, o resultado da embriologia experimental que estabeleceu o efeito organizador forneceu o apoio seguro para essa interpretação ontológica da vida orgânica.

Assim, sua interpretação ontológica dá testemunho de uma forma de proceder em que a investigação experimental e a elucidação metafísica estão em comunidade. No intuito de chegar a uma explicação do organismo, tornou-se necessário penetrar concretamente na estrutura do organismo, na multiplicida-

de e no modo de seus órgãos (HEIDEGGER, 1983, p. 326). Para fazer isso, teria sido necessário estudar a conexão dos órgãos e o sistema nervoso central, o comando nervoso e a formação anatômica dos órgãos. De fato, esse não foi o caminho adotado. Porém, Heidegger considerava que esse procedimento era necessário para evitar que a consideração ontológica fosse uma “pura reflexão abstrata em meros conceitos” (HEIDEGGER, 1983, p. 326). Não é artificial concluir, portanto, que, ao evitar permanecer em meio a uma reflexão puramente conceitual, e, ao contrário, absorvendo resultados das ciências experimentais da vida, sua interpretação ontológica da vida de animais e plantas oferece um claro exemplo de naturalização da fenomenologia hermenêutica.<sup>5</sup>

## 8 Naturalização da hermenêutica

Em sentido liberal, a naturalização da fenomenologia hermenêutica significa uma atitude de mútuo esclarecimento e colaboração da investigação na filosofia e nas ciências de objetos (GALLAGHER, 1997). Ao exigir que a elucidação da constituição ontológica dos órgãos não proceda apenas com puras abstrações conceituais, mas lance mão das investigações biológicas, Heidegger adota tal atitude. Contudo, naturalização da fenomenologia hermenêutica, na acepção do genitivo subjetivo, também significa a contribuição filosófica para a investigação científica positiva. Nesse sentido, o exame da concepção fenome-

---

5 Uma direção análoga e controversa de naturalização da fenomenologia hermenêutica refere-se ao projeto de uma ciência cognitiva heideggeriana (RATCLIFFE, 2012; WHEELER, 2012).

lógica e hermenêutica da ciência oferece uma complexa orientação para esclarecer essa direção de colaboração. A pretensão de que os fatos obtidos na investigação são sempre condicionados por uma situação interpretativa carregada de pressupostos conceituais e ontológicos implica que cabe à filosofia elucidar as suposições epistemológicas e ontológicas comprometidas nos metamodelos teóricos.

No caso do exame do conceito de órgão, por exemplo, Heidegger sugere que a distinção entre órgão, ferramenta, utensílio e máquina não é apenas um exercício conceitual, abstrato e irrelevante. Ao contrário, aqui reside uma tarefa decisiva, relativa aos compromissos ontológicos de uma teoria biológica (HEIDEGGER, 1983, p. 316-7). Ao final da interpretação ontológica do organismo, resulta uma concepção pluralista em que vida não é um domínio de entes ou processos, mas é um modo de ser. Conseqüentemente, a investigação científica do domínio precisa observar, com seu esquema conceitual e metamodelos, a maneira de determinação e individuação próprias do modo de ser da vida. Esse é, inclusive, o núcleo da objeção de que o darwinismo cometeria erros fundamentais, a saber, tomar o organismo como dotado do modo de ser da subsistência acrescido da relação ao ambiente (HEIDEGGER, 1983, p. 384).

Excede os limites do presente artigo examinar as conseqüências da concepção fenomenológico-hermenêutica da ciência para a explicitação da contribuição filosófica para a investigação científica. Um ponto que merece atenção, no entanto, considera que um naturalismo liberal concede para a filosofia um modo próprio e legítimo de investigar e oferecer resultados que possam ser re-

levantares em outros domínios do conhecimento (ZAHAVI, 2010). Nesse sentido, abordarei a seguir um problema relativo ao modo como Heidegger compreendeu o próprio esclarecimento filosófico. Em outros termos, como procede a investigação fenomenológica nas suas próprias tarefas teóricas? O tópico pode ser visto especificamente na maneira como teve prosseguimento a interpretação ontológica do organismo, depois de ter sido alcançada uma diferenciação fundamental entre órgão e utensílio.

Com base em um conceito de órgão, seria possível chegar à interpretação ontológica do organismo com um procedimento inferencial: partir do conhecido e inferir o até então desconhecido, a constituição ontológica do organismo. Tal procedimento é explicitamente recusado.

Uma tal inferência a partir do órgão, que aparentemente é o único conhecido, para organismo desconhecido é tão impossível quanto supérflua. Porém, tanto mais necessária torna-se, então, a compreensão expressa da essência do organismo, que já sempre estava em vista – ainda que difusamente (HEIDEGGER, 1983, p. 338).

Note-se que o procedimento objetado não é o inferir enquanto tal, mas um entendimento metateórico que entende o argumentar como a passagem do conhecido para o desconhecido. Ao contrário, a atitude fenomenológica e hermenêutica entende que no inferir se trata da passagem do conhecido para o já conhecido. O foco não é a natureza dedutiva da inferência e a preservação de informação no trânsito de premissas à conclusão, mas sim a situação hermenêutica do inferir, na qual já se tem uma orientação e concepções prévias e implícitas sobre a constituição ontológica. Nesse sentido, a fenomenologia volta-se pre-

cisamente para o pano de fundo hermenêutico. Tal orientação é caracterizada como um modo de ver e conceber (*Art des Sehen und Begreifen*):

Por mais simples que essa tarefa possa parecer – ver propriamente o que já sempre se tinha diante dos olhos –, este modo de ver e conceber é difícil, sobretudo porque ele não é simplesmente fitar e observar fixamente. Em todo caso, ele é estranho e molesto para o entendimento vulgar, cujo âmbito e o campo de seus sucessos e fracassos é a argumentação, que pode prosseguir indefinidamente, uma vez que há muito se tornou cega. Ninguém nota o tornar-se cego, sobretudo quando o argumentar e o falar se fazem em voz cada vez mais alta (HEIDEGGER, 1983, p. 338).

Ressalte-se que não se está fazendo uma defesa de algum tipo de visão privilegiada de essências, ou acesso epistêmico privado, em detrimento da argumentação. O mesmo Heidegger argumentou contra suas próprias conclusões sobre a constituição ontológica da vida ao restringir o significado da tese da pobreza de mundo, dado que ela poderia sugerir uma falácia mereológica (REIS, 2014). A atenção para o pano de fundo hermenêutico, que opera antes de toda argumentação, opinião e proferimentos já realizados, teria sido radicalizada por Husserl, sendo o traço característico da fenomenologia. Divisa-se, portanto, um modo de proceder filosófico que não se esgota na argumentação, ainda que não se oponha a ela. Não tenho como elucidar aqui o significado de perguntar e conceber que concretizam tal atitude fenomenológica. Destaco apenas que ele integra o esforço atento de explicitar o pano de fundo hermenêutico massivo (GALLAGHER, 2020, p. 170-4; 2011) que também está em vigor na atividade conceitual e inferencial da filosofia.

Essa atitude é executada por Heidegger com a clarificação do fenômeno da aptidão orgânica, especialmente de sua constituição pulsional e serviçal. O resultado consiste em admitir que os organismos vivos não são apenas unidades ambientais de aptidões, mas eles também são dotados de uma individuação própria. Tal propriedade a si, que também os organismos vegetais possuiriam (MOYLE, 2017), consiste em um tipo de identidade não pessoal e não reflexiva. No seu limite, o exame da situação hermenêutica da interpretação ontológica da vida conduz a uma autocrítica radical, com dois resultados surpreendentes. O primeiro é o abandono da tese da pobreza de mundo, na medida em que elucidada como a falta de uma normatividade transcendental na interação ambiental de animais e plantas. A limitação dessa interpretação ontológica reside no fato de ter sido formulada em comparação com a normatividade humana da interação ambiental. O segundo é a admissão, com base numa situação hermenêutica integrada por noções não derivadas das ciências biológicas, da possibilidade de uma comoção e afetividade próprias dos organismos vivos (HEIDEGGER, 1983, p. 395-6).

Essas indicações, apesar de gerais e incompletas, são suficientes para indicar que a naturalização da fenomenologia hermenêutica abrange uma consciente atitude metafilosófica, com claras repercussões epistemológicas para a investigação ontológica. Tal atitude considera que também é parte da investigação filosófica a interpretação que explicita o pano de fundo hermenêutico da argumentação e da análise conceitual.

## Conclusão

No presente artigo, examinei a interpretação ontológica da vida animal, elaborada por Heidegger no semestre de inverno de 1929/30, sustentando que ela é um privilegiado exemplo de naturalização da fenomenologia hermenêutica. De um lado, a interpretação da constituição ontológica da vida em geral depende de uma elucidação do fenômeno do organismo, o que somente pode ser feito a partir de resultados fundamentais da zoologia. Mostrei como, além das noções de totalidade orgânica e relação ambiental, derivadas da investigação de Hans Driesch e de J. v. Uexküll, Heidegger valeu-se decisivamente dos resultados da investigação de Hans Spemann na embriologia experimental. A indução embriológica promovida com o efeito organizador é a base teórica para a diferenciação entre órgão e utensílio. Com isso, é aberta a dimensão para interpretar os organismos como unidade de aptidões pulsionais e ambientais, conduzindo ao reconhecimento de que a vida orgânica é um modo de ser próprio e autônomo. Também sugeri, de outro lado, que a naturalização proporcionada pela fenomenologia hermenêutica deve ser examinada em duas direções na concepção hermenêutica das ciências positivas e na metodologia ou epistemologia da própria investigação filosófica. Duas grandes avenidas de problemas seguem adiante: examinar o impacto de uma concepção fenomenológica e hermenêutica de natureza e de filosofia transcendental (GALLAGHER, 2018). No curso da elaboração desses problemas, também deve emergir o horizonte a partir do qual se pode interrogar a respeito de uma colaboração da fenomenologia hermenêutica

para a própria investigação positiva. Dada a complexidade do quadro das recentes ciências cognitivas, esse projeto é muito mais um programa que deverá examinar se o metamodelo enativista é compatível com o pluralismo ontológico hermenêutico.

### Referências

BEELMANN, A. *Heideggers hermeneutischer Lebensbegriff*. Würzburg: Königshausen & Neumann, 1994.

DE CARO, M.; MACARTHUR, D. *Naturalism and Normativity*. New York: Columbia University Press, 2010.

DRIESCH, H. *Die Maschine und der Organismus*. Leipzig: Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1935.

ENGELLAND, C. Heidegger and the Human Difference. *Journal of the American Philosophical Association*, 1 (1), p. 175-93, 2015.

FÄSSLER, P. Hans Spemann (1869-1941) and the Freiburg School of Embryology. *The International Journal of Developmental Biology*, 40, p. 49-57, 1996.

GALLAGHER, S. Mutual Enlightenment: Recent Phenomenology in Cognitive Science. *Journal of Consciousness Studies*, 4 (3), p. 195-214, 1997.

GALLAGHER, S. Narrative competency and the massive hermeneutical background. In: FAIRFIELD, P. (ed.). *Hermeneutics in Education*. New York: Continuum, 2011, p. 21-38.

GALLAGHER, S. Rethinking Nature: Phenomenology and a Non-reductionist Cognitive Science. *Australasian Philosophical Review*, 2 (2), p. 125-37, 2018.

GALLAGHER, S. *Action and Interaction*. Oxford: Oxford University Press, 2020.

HEIDEGGER, M. *Die Grundbegriffe der Metaphysik. Welt – Endlichkeit – Einsamkeit*. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann, 1983.

HEIDEGGER, M. *Sein und Zeit*. Tübingen: Max Niemeyer Verlag, 1986.

HEIDEGGER, M. Vom Wesen und Begriff der Φύσις. In: *Wegmarken*. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann, 1996, p. 239-301.

HEIDEGGER, M. *Reden und andere Zeugnisse eines Lebensweges*. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann, 2000.

HEIDEGGER, M. *Seminare. Platon – Aristoteles – Augustinus*. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann, 2012.

KESSEL, T. *Phänomenologie des Lebendigen*. Freiburg/München: Karl Alber, 2011.

MOYLE, T. Heidegger's Philosophical Botany. *Continental Philosophy Review*, 50 (3), p. 377-94, 2017.

RATCLIFFE, M. There Can Be No Cognitive Science of Dasein. In: KIVERSTEIN, J.; WHEELER, M. *Heidegger and Cognitive Science*. London: Palgrave Macmillan, 2012, p. 135-56.

REIS, R. R. A interpretação privativa da vida e a relação circular entre Biologia e Ontologia. *Revista de Filosofia: Aurora*, 22, p. 423-35, 2010.

REIS, R. R. Heidegger e a diferença entre órgão e utensílio. In: OSELLA, M. (org.). *La idea de técnica. La técnica en el interior de la filosofía*. Río Cuarto: Unirío, 2012, p. 85-116.

REIS, R. R. Aspectos da interpretação fenomenológica da vida animal nos Conceitos Fundamentais da Metafísica. In: WU, R. (org.). *Heidegger e a sua época*. Porto Alegre: Clarinete, 2014, p. 197-218.

REIS, R. R. Heidegger e os limites da matematização no conhecimento dos organismos vivos. *Kriterion*, 138, p. 691-710, 2017.

REIS, R. R. El concepto existencial de ciência. In: RODRIGUES, R. (org.). *Guia Comares de Heidegger*. Granada: Editorial Comares, 2018a, p. 121-42.

REIS, R. R. Pulsão e dimensão: Heidegger e a estrutura da aptidão orgânica. *Trans/Form/Ação*, 41, p. 191-212, 2018b.

REIS, R. R. Fenomenologia zoocêntrica e normatividade. *Natureza Humana*, 21, p. 13-33, 2019.

SANDER, K.; FÄSSLER, P. Introducing the Spemann-Mangold organizer: experiments and insights that generated a key concept in developmental biology. *The International Journal of Developmental Biology*, 45, p. 1-11, 2001.

SPEMANN, H. *Zur Theorie der tierischen Entwicklung*. Freiburg im Breisgau: Speyer & Kaerner; Universitätsbuchhandlung, 1923.

SPEMANN, H. Vererbung und Entwicklungsmechanik. *Die Naturwissenschaften*, 4, 1924a, p. 65-79.

SPEMANN, H. Über Organisatoren in der tierischen Entwicklung. *Die Naturwissenschaften*, 48, 1924b, p. 1092-4.

SPEMANN, H. Neue Arbeiten über Organisatoren in der tierischen Entwicklung. *Die Naturwissenschaften*, 48/49, p. 946-51, 1927.

SPEMANN, H.; MANGOLD, H. Über Induktion von Embryonalanlagen durch Implantation artfremder Organisatoren. *Archiv für Mikroskopische Anatomie und Entwicklungsmechanik*, 100, 1924, p. 599-638.

WHEELER, M. Naturalizing Dasein and Other (Alleged) Heresies. *In: KIVESTEIN, J.; WHEELER, M. Heidegger and Cognitive Science*. London: Palgrave Macmillan, 2012, p. 176-212.

WITHY, K. The Strategic Unity of Heidegger's the Fundamental Concepts of Metaphysics. *The Southern Journal of Philosophy*, 512, p. 161-78, 2013.

ZAHAVI, D. Naturalized Phenomenology. *In: GALLAGHER, S.; SCHMICKING, D. Handbook of Phenomenology and Cognitive Science*. Dordrecht: Springer, 2010, p. 3-19.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



# OS TEMAS DA AUTO-ORGANIZAÇÃO E INFORMAÇÃO BIOLÓGICAS NA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XX

Alfredo Pereira Jr.

Doutorado em Lógica e Filosofia da Ciência pela UNICAMP

Professor do Instituto de Biociências da UNESP

[alfredo.pereira@unesp.br](mailto:alfredo.pereira@unesp.br)

## Resumo

Na segunda metade do Séc. XX, os conceitos de Auto-Organização e Informação passaram a ser utilizados na explicação de fenômenos biológicos complexos, a partir de duas abordagens: na Físico-Química, com Ilya Prigogine e associados, e no contexto interdisciplinar formado pela Teoria da Informação, Teoria de Sistemas (proposta pelo biólogo Ludwig Bertalanffy), e pela “Cibernética de Segunda Ordem” (enfocando sistemas autônomos como as redes neurais artificiais), que por sua vez inspiraram a teoria da *Autopoiesis*, de Humberto Maturana e Francisco Varela, a abordagem da complexidade biológica e da emergência do novo, de Henri Atlan, e vertentes naturalistas da Ciência Cognitiva contemporânea. No Brasil, uma síntese destas abordagens e desenvolvimentos adicionais foi realizada pelo grupo de pesquisa do Centro de Lógica e Epistemologia da UNICAMP, liderado por Michel Debrun, Ítala D'Ottaviano, Ettore Bresciani Filho e Maria Eunice Quilici Gonzalez, desde a última década do século, em uma série de trabalhos que foram - mais recentemente - republicados em livro internacional (PEREIRA JR., PICKERING & GUDWIN, 2018).

**Palavras-chave:** Auto-Organização. Informação. Complexidade. Autonomia. Termodinâmica do Não Equilíbrio.

## Abstract

In the second half of the 20th century, the concepts of Self-Organization and Information came to be used in the explanation of complex biological phenomena, from two approaches: in Physical Chemistry, with Ilya Prigogine and associates, and in the interdisciplinary context formed by Information Theory, Systems Theory (proposed by biologist Ludwig Bertalanffy), and “Second Order Cybernetics” (focusing on autonomous systems such as artificial neural networks), which in turn inspired the theory of *Autopoiesis*, by Humberto Maturana and Francisco Varela, the approach of biological complexity and the emergence of the new, by Henri Atlan, and naturalistic aspects of contemporary Cognitive Science. In Brazil, a synthesis of these approaches and additional developments was carried out by the research group of the Center for Logic and Epistemology at UNICAMP, led by Michel Debrun, Ítala D'Ottaviano, Ettore Bresciani Filho and Maria Eunice Quilici Gonzalez, since the last decade of the century, in a series of works that have been - more recently - republished in an international book (PEREIRA JR., PICKERING & GUDWIN, 2018).

**Keywords:** Self-Organization. Information. Complexity. Autonomy. Irreversible Nonequilibrium Thermodynamics.

## Introdução

A constituição e funcionamento da célula foram sendo progressivamente conhecidos, ao longo do desenvolvimento da Biologia no Século XX. Duas de suas características foram de grande interesse para o estudo dos sistemas, pois não eram estudadas nos sistemas físicos até então: em primeiro lugar, a auto-regulação, ou seja, o fato da célula, enquanto sistema aberto, ser capaz de regular seus níveis de atividade e o intercâmbio de materiais com seu exterior, mantendo sua organização e funcionalidade; em segundo lugar, a capacidade de auto-replicação, seja na mitose, em que as células engendram processos de divisão, ou na meiose, em que geram gametas que se unem para formar um novo organismo.

Com os desdobramentos da teoria da evolução darwiniana, os biólogos começaram a se interessar por sistemas de alto grau de complexidade, como os ecossistemas constituídos por diversas populações de seres vivos (cada qual, por si só, constitui um sistema de sistemas celulares) em interação recíproca, e com o meio físico. Ecossistemas abrangem grande número de componentes, e admitem vários tipos de relações entre estes componentes; porém, ao invés de apresentarem um comportamento totalmente caótico, surpreendentemente seguem padrões de evolução bem definidos, que constituem o processo de *sucessão ecológica*.

Em todos estes casos, o conceito de Auto-Organização passa a desempenhar um papel central para a explicação do processo pelo qual as interações

entre elementos relativamente simples de um sistema aberto geram uma organização global, que é relativamente mais complexa, e dotada de uma funcionalidade interna e na relação com o ambiente que não é encontrada nos componentes tomados isoladamente. Esse tipo de explicação possibilitou, no Séc. XX, superar uma tensão entre a Física e a Biologia, que se formara a partir da discussão da Segunda Lei da Termodinâmica.

A Primeira Lei da Termodinâmica se refere à *conservação da energia* ao longo dos processos físicos, enquanto a Segunda Lei da Termodinâmica, em sua reconstrução na Mecânica Estatística ao final do Séc. XIX, se refere ao modo como a quantidade de energia de um sistema se distribui por seus elementos no espaço e no tempo, conforme a *função de distribuição* formulada por Boltzmann. Nesta abordagem, a Segunda Lei expressa, a partir de observações empíricas e experimentos com máquinas térmicas, o fato de que em sistemas isolados (ou suficientemente fechados) a distribuição da energia evolui temporalmente para o estado de equilíbrio, no qual apresenta forma gaussiana, desaparecendo as diferenças que pudessem ser utilizadas, no plano macroscópico, para a realização de trabalho (para uma discussão em detalhes, vide PEREIRA JR., 1997). Tal tipo de evolução temporal aparentemente contradiz o processo biológico, no qual os sistemas evoluem para formas organizacionais funcionais e se mantêm nesta classe de estados enquanto permanecem vivos.

Tal tensão se resolveu no contexto da Termodinâmica dos Processos Irreversíveis, no Séc. XX, como veremos na próxima seção. Em olhar retrospectivo, Stengers (1985), uma protagonista desta virada epistemológica, dedicou-se a

uma genealogia do conceito de Auto-Organização, se perguntando a razão do uso de “auto” neste contexto; porque não tratar simplesmente da “organização” físico-química-biológica? Ela se refere ao embriologista Paul Alfred Weiss (que trabalhou na Universidade de Chicago de 1933 a 1954) como formulador do conceito de Auto-Organização no contexto biológico. Para Weiss (1939), o comportamento de uma população de elementos seria menos variável, em um intervalo de tempo, do que as atividades destes mesmos elementos considerados isoladamente. Tal abordagem remetia ao conceito de *Organicismo* na Teoria Geral de Sistemas (BERTALANFFY, 1973), desenvolvida pelo também biólogo Ludwig Bertalanffy.

O Organicismo proposto por Bertalanffy se distinguiria de concepções de cunho idealista, como o Vitalismo, ao se ater somente a problemas empíricos bem definidos, evitando a especulação sobre princípios metafísicos explicativos da atividade do ser vivo. O Vitalismo, por sua vez, havia sido formulado na Embriologia por Hans Driesch em 1899, propondo um “sistema equipotencial harmonioso”, a partir de seus experimentos com o ouriço do mar (WERKMEISTER, 1974). Após o trabalho experimental, Driesch se dedicou à filosofia especulativa, retomando a noção aristotélica de *enteléquia* como “fator elementar *sui generis*” que age teleologicamente, guiando o desenvolvimento dos sistemas vivos no plano ontogenético. Um século depois das pesquisas de Driesch, o conceito de Auto-Organização surge como oposto ao Vitalismo, afirmando que a organização global e funcionalidade de um sistema biológico decore das interações entre seus elementos, sem haver a necessidade de se postular um princípio me-

tafísico que atuasse no sistema para conduzi-lo a estados de maior estruturação e funcionalidade.

A TGS é uma área de estudos interdisciplinar em que se supõe que existam princípios gerais para o entendimento da constituição e operação de diversos tipos de sistemas, nas diversas áreas do conhecimento. Ela foi originalmente formulada na década de 50, e tem sido usada na Engenharia e Administração de Empresas, na Física e Matemática (Sistemas Dinâmicos), na Cibernética (Teoria Geral da Regulação de Mecanismos) e na Teoria de Informação. Na Cibernética, o conceito de Auto-Organização surge como oposição ao conceito de sistemas mecânicos que executam funções monotonicamente, para denotar a possibilidade – discutida com maior foco a partir dos anos 1960 – de sistemas autônomos capazes de aprender com a interação com o ambiente e alterar suas regras de funcionamento, propiciando comportamento adaptativo semelhante ao dos sistemas vivos.

Em 1921, foi formulada a teoria do “centro organizador” do processo embriológico, por Spemann (vide STENGERS, 1985). Esta cientista teria mostrado que a cada etapa do desenvolvimento embriológico, certas regiões do embrião assumem o papel organizativo central, induzindo a respectiva fase de diferenciação celular. Entretanto, a hipótese de Spemann logo se viu enfraquecida, pois comprovou-se que uma série de produtos orgânicos e mesmo inorgânicos seriam capazes de desempenhar o papel de induzir a diferenciação celular. Em 1957, Waddington (vide PRIGOGINE & STENGERS, 1979) concluía que muitas vezes o “organizador” não impõe uma ordem sobre o sistema, mas apenas cria

condições nas quais os componentes do sistema expressam suas próprias potencialidades.

Deste debate surgiu a teoria do *Campo Morfogenético*, entendido como um domínio de interação dos componentes de um sistema. Em 1955, Bertalanffy distingue as regulações primárias e secundárias; as primeiras geram os primeiros estágios do desenvolvimento do sistema, enquanto as secundárias, de tipo “*feedback*”, lhes são superpostas. Weiss, por sua vez, estendeu o conceito de campo morfogenético para toda Biologia, entendendo por Auto-Organização uma “dinâmica de campo global” que determina a funcionalidade dos sistemas, e criticando a teoria neurobiológica de tipo entrada-saída, em que os sinais de entrada determinariam os sinais de saída; ao contrário disso, os sinais de entrada apenas alimentam o campo interativo, que seria o determinante dos sinais de saída.

### **1 Auto-Organização na Termodinâmica dos Processos Irreversíveis**

Em uma conferência em 1969, relata Stengers (1985), Prigogine dá um novo passo no entendimento da Auto-Organização, no âmbito da Termodinâmica de sistemas abertos, ao propor a noção de *Estruturas Dissipativas*.

As estruturas dissipativas estudadas por Prigogine e colaboradores se formam em sistemas abertos como os biológicos, que consomem energia útil do ambiente para gerar padrões de organização e funcionalidade próprios, sem

contradizer a Segunda Lei, que expressa o aumento da entropia (e, consequentemente, da desorganização e disfuncionalidade) em sistemas *fechados*. As Estruturas Dissipativas seriam justamente o produto da auto-organização de sistemas físico-químicos, o que poderia contribuir para explicar a organização biológica.

No livro *What is Life?*, Schrödinger (1944) havia proposto que os seres vivos se alimentam de “entropia negativa” para manterem-se em estados ordenados. O pressuposto deste autor era que a ordem biológica se alimentaria da ordem física, obtida do ambiente na forma de alimento, ou se degradaria pela desordem dos fenômenos relacionados à dissipação do calor. Não haveria a possibilidade de se converter tal desordem em ordem. Prigogine acolhe parcialmente o raciocínio de Schroedinger, porém discorda do que chamou de “princípio de ordem”, ou seja, que a ordem biológica só poderia se derivar da ordem física. Alternativamente, Prigogine propôs que a ordem biológica poderia se derivar de uma fase desordenada ou caótica da evolução temporal de sistemas físico-químicos; para isso, ele desenvolveu a Termodinâmica dos Processos Irreversíveis.

Na evolução temporal para o equilíbrio termodinâmico, a termodinâmica clássica e a mecânica estatística desenvolvida a partir de Boltzmann possibilitam o cálculo da trajetória do sistema. Prigogine desde 1945 desenvolveu uma teoria que pudesse calcular os estados estáveis (chamados de “estados atratores”) que se formam à distância do equilíbrio. Este desenvolvimento teórico, em que o dinamismo de sistemas abertos à distância do equilíbrio termodinâmico

resulta na formação de estruturas dissipativas foi, ao lado de comprovações experimentais, um feito relevante para o Nobel recebido por Prigogine em 1977.

Enquanto a observação da complexidade estrutural e funcional dos sistemas vivos nos revela processos de diferenciação e complexificação progressivas, a formulação da Segunda Lei da Termodinâmica no contexto da Mecânica Estatística de sistemas fechados ou isolados previa apenas uma evolução temporal para estados de inércia e homogeneidade. Entretanto, Prigogine mostrou que na distância do equilíbrio podem ocorrer quebras espontâneas de simetria espaço-temporal (em relação ao sistema de equações que descrevem a trajetória do sistema), que possibilitam aos sistemas atingir estados estáveis distantes do equilíbrio termodinâmico.

Deste modo, a noção de Auto-Organização veio a significar, para Prigogine, a retomada do problema posto pela embriologia: como é que um sistema vivo atinge estabilidade global através da instabilidade (ou seja, da “flutuação”) de seus processos elementares, sem que haja algo como um “centro organizador” que permitisse uma explicação determinística para tal processo?

A Termodinâmica se originara, no Séc. XIX, do estudo das máquinas térmicas, que apresentavam uma diferença relevante frente aos modelos mecanicistas simples da física clássica. Enquanto um engenho mecânico idealizado devolveria na forma de trabalho toda a sua energia potencial, as máquinas térmicas passam por mudanças de estados que afetam suas propriedades, não se restringindo à transmissão do movimento. Estas mudanças de estado do sistema foram tratadas por meio da Segunda Lei, se referindo ao modo como seus com-

ponentes se distribuem e, conseqüentemente, se organizam ou desorganizam no espaço e no tempo, gerando ou não funcionalidades. A evolução temporal da entropia termodinâmica, na reconstrução teórica da Teoria Cinética dos Gases elaborada por Boltzmann, se referia às mudanças na distribuição espacial (posição), direção de velocidade e momento (energia cinética) das moléculas de um gás perfeito isolado em um recipiente. Entretanto, neste tipo de modelo, haveria uma evolução temporal irreversível para o estado de equilíbrio, que é aquele em que as mudanças microscópicas que continuam a ocorrer se compensam estatisticamente, de modo que o estado macroscópico estável atingido não mais se altera espontaneamente. Como comentam Prigogine e Stengers (1984, p. 124-5, tradução minha):

este estado coloca um fim no processo de evolução irreversível do sistema... as partículas continuarão se movendo de um lado para outro, mas na média, em um dado instante, haverá tantas se movendo para um lado como para o outro. Como resultado, seus movimentos causarão apenas flutuações pequenas e breves em torno do estado de equilíbrio.

Entretanto, Prigogine verificou experimentalmente que nem todos os sistemas efetivamente atingem o estado de equilíbrio; em sistemas abertos, submetidos a um fluxo de energia útil oriunda de seu exterior, observam-se novos fenômenos. O “tempo termodinâmico” seria variado, no sentido de que uma ampla classe de sistemas atinge estados estacionários na proximidade ou à distância do equilíbrio. Os sistemas biológicos seriam aqueles que atingem estados estáveis à distância do equilíbrio termodinâmico, às custas de consumo de energia útil do ambiente – a qual, no sistema solar, tem como origem a radiação

emitida por esta estrela. Deste modo, há uma aproximação entre a Física e a Biologia.

A Biologia envolve não só a Termodinâmica, mas também a Bioquímica, pois há um papel central para os catalisadores no processo de redução da entropia interna, às custas de um aumento da entropia do ambiente, que ocorre nos seres vivos. Os processos de “auto-catálise” e “catálise cruzada” foram ressaltados como centrais neste tipo de dinâmica sistêmica. O primeiro diz respeito a processos de *feedback* positivo, em que um tipo de metabolito é utilizado para sua própria síntese, de modo que a taxa de variação da concentração deste é proporcional ao quadrado da concentração. O segundo diz respeito a processos em que dois metabolitos promovem reciprocamente suas respectivas sínteses.

A existência de tais ‘loops’ com efeitos não-lineares possibilitou a Nicolis e Prigogine a formulação de um processo de *amplificação de flutuações* intitulado “Ordem por Flutuações” (PRIGOGINE & STENGERS, 1984, p. 177-209). Na distância do equilíbrio, determinadas flutuações podem ser amplificadas, tomando conta de todo o sistema e promovendo uma nova organização funcional; nos sistemas vivos, estas estruturas emergentes foram chamadas de “Estruturas Dissipativas”. Sua manutenção requer a manutenção dos fluxos de energia útil externa a partir dos quais são geradas. Esta energia é continuamente absorvida, alimentando os catalisadores e sendo parcialmente dissipada, o que torna o processo vital intrinsecamente irreversível.

A evolução temporal de um sistema distante do equilíbrio no qual opera o mecanismo de Ordem por Flutuações, conduzindo à formação das Estruturas

Dissipativas, é descrito por meio dos *Gráficos de Bifurcações*. Uma bifurcação é uma “quebra de simetria” relativamente à evolução linear do sistema previsível a partir de uma descrição suficientemente detalhada de seu estado inicial. Segundo Prigogine e Stengers, em experimentos como os chamados relógios químicos, “o sistema determina seu próprio tamanho intrínseco, ou seja, ele determina a região que é espacialmente estruturada ou atravessada por ondas de concentração periódicas” (PRIGOGINE & STENGERS, 1984, p. 151, tradução minha). Flutuações locais podem reordenar globalmente o sistema, desde que atinjam tamanho crítico, em determinada fase instável de sua evolução temporal.

A imagem da natureza oferecida por Prigogine e colaboradores é de uma evolução indefinida, na qual as estruturas são geradas e destruídas. Os componentes de um sistema vivo conteriam um reservatório de formas latentes, que subsistem a cada momento como flutuações de pequeno porte que podem se amplificar em situações de instabilidade, e contribuir para a formação de uma nova organização funcional do sistema.

## 2 Cibernética Biológica e *Autopoiesis*

Segundo Livet (1985), palavra “cibernética” foi originalmente usada por Norman Wiener em 1943, para se referir a mecanismos capazes de guiar suas ações por uma meta. A noção de *feedback* foi apresentada como o mecanismo que possibilita a manutenção da estabilidade do sistema frente às perturbações

do ambiente. Ao responder a tais perturbações, o sistema automaticamente se guia em direção à sua meta. Juntamente com estas noções, foi adotada uma abordagem lógico-matemática das funções executadas pelo sistema, por meio da Teoria da Informação. A proposta equivalência entre informação (“entropia informacional”) e entropia termodinâmica negativa possibilitava ainda uma aproximação entre a teoria físico-química da Auto-Organização e a Teoria Sistêmica enriquecida pela Cibernética e Teoria da Informação.

A síntese interdisciplinar resumida no parágrafo acima possibilitou a formação do Biological Computer Laboratory (BCL), dirigido por Heinz von Foerster, na década de 1960, que editou os primeiros volumes sistemáticos sobre o tema Auto-Organização (VON FOERSTER & ZOPF, 1962). Para este autor, o termo Auto-Organização definia o objetivo de seu laboratório, e traduzia-se, na prática, na construção de máquinas cuja organização estrutural e funcional conferiria propriedades semelhantes às dos sistemas vivos. No BCL se concebia o sistema vivo não como pura máquina de cálculo lógico, mas como sistema adaptativo cuja principal meta seria sobreviver em um meio-ambiente que lhe apresenta fatores adversos. Assim, foram desenvolvidos os conceitos de causalidade circular, memória como alteração operacional e máquinas não-triviais, compondo a área de estudos chamada de “cibernética de segunda ordem”.

No terceiro simpósio do BCL, em 1962, von Foerster e Gordon Pask propuseram um modelo para os sistemas auto-organizados, utilizando os recursos da Teoria dos Jogos. O sistema que se auto-organiza é concebido como uma “assembléia de jogadores” que competem e colaboram entre si, formando coali-

zões. A relação deste sistema com o ambiente possibilitava a formulação do mecanismo de “ordem pelo ruído”, o que significa que é o próprio sistema que define o que seria, para si, “ordem” e “desordem”, de modo que o ruído ambiental pode ser uma fonte de ordem sistêmica (STENGERS, 1985, p. 41-5).

Também compunha o modelo de von Foerster um tipo de arquitetura computacional na qual as saídas não estariam apenas em função das entradas no sistema, mas também do “estado interno” da máquina. Deste modo, as então chamadas “máquinas não-triviais” possuiriam uma memória operacional, mesmo que não tivessem meios de estocar informação. O passo seguinte foi acoplar duas máquinas não-triviais, de modo que uma se tornasse o “ambiente” da outra.

Ao promover o “fechamento operacional” de um sistema composto de duas máquinas não-triviais interconectadas, von Foerster despertou a crítica de Ashby (1967), que argumentou que os processos de regulação que aí ocorrem poderiam se reduzir ao conceito de *homeostase*, já bem conhecido na área de Fisiologia, desde que se considerasse a possibilidade de uma pluralidade de estados estacionários, o que seria ainda compatível com a teoria de Prigogine. A proposta de Ashby implicava na substituição da temática da Auto-Organização pela temática da *Co-Evolução* de dois sistemas para um estado de equilíbrio.

Quando o biólogo Humberto Maturana se juntou ao BCL, a proposta de Ashby havia ganhado força (LIVET, 1986), mas não apresentava grande interesse para a explicação do sistema vivo, pois a homeostase, em suas formas mais simples, pode ser realizada por sistemas não-vivos, como no caso clássico do

termostato, que possui dois mecanismos de *feedback* negativo, acoplados a um aquecedor e a um refrigerador de ambiente, que possibilitam manter a temperatura de um recinto dentro de uma faixa de variação. Maturana formula então um novo conceito, *Autopoiesis*, que possibilitaria distinguir os sistemas vivos dos não-vivos: o sistema vivo “produz a si mesmo”, enquanto os não-vivos dependem de fatores externos para produzir os componentes necessários para seu funcionamento (MATURANA & VARELA, 1980). O exemplo mais simples de *Autopoiesis* é a célula individual, na qual os genes determinam a estrutura das proteínas, as quais desempenham funções que, por sua vez, determinam as expressões gênicas, formando um sistema causal circular.

A *Autopoiesis* apontava no sentido de operações recorrentes no interior do sistema vivo, gerando a “homeostase da homeostase”, ou seja, a auto-regulação dos parâmetros de controle da atividade do sistema, o que inclui, naturalmente, a reposição de componentes. Francisco Varela, discípulo de Maturana que se tornou seu principal colaborador, generalizou o conceito de *Autopoiesis* para uma classe de sistemas formais dotados de “operadores reflexivos” geradores de “ciclos limite” de atividade, deste modo participando ativamente na *construção de si mesmos*, o que não ocorre com as máquinas limitadas à execução de funções pré-determinadas (LIVET, 1986, p. 3).

O BCL ainda propiciou a formação de uma corrente epistemológica conhecida como “neo-conexionismo”, que se dedicou à implementação experimental dos princípios da Auto-Organização. Henri Atlan herdou de Ashby a ideia de se estudar redes de autômatos acoplados ao acaso (STENGERS, 1985).

Neste tipo de modelo, “Auto-Organização” se refere à evolução destes sistemas, que não poderia ser explicada por uma regra extrínseca, a não ser que o observador externo tivesse conhecimento (quase) completo a respeito do estado inicial – porém, como este é escolhido ao acaso, haveria uma ignorância impenetrável em relação ao estado inicial, que conferiria um componente de *novidade* ao resultado do processo auto-organizativo.

### 3 Informação e Autonomia

A Teoria da Informação teve importante papel na discussão epistemológica sobre a Auto-Organização na década de 1960, que se fez principalmente nos trabalhos de Francisco Varela e Henri Atlan. A partir do questionamento de Ashby, houve uma controvérsia sobre o caráter epistemológico ou ontológico do conceito de Auto-Organização.

Encontramos no trabalho de Varela (1978) uma rica reflexão a respeito das relações entre os conceitos de *Informação* e *Autonomia* – este último termo, tomado como substituto do termo *Auto-Organização*, mas com significado semelhante. A noção de autonomia serve a Varela para criticar a “cibernética de primeira ordem”, na qual as noções-chave são *informação* (no sentido da representação feita pelo *sistema receptor* sobre os estados obtidos no *sistema fonte* da informação) e *controle*. Diz Varela (1978, página XIV):

[A] informação [...] torna-se inequivocamente o que é representado, e o que é representado é uma correspondência entre unidades simbólicas em uma estrutura e unidades simbólicas em outra estrutura. A representação é fundamentalmente uma imagem dos entornos relevantes de um sistema, embora não seja necessariamente uma cópia carbono.

Varela distingue dois significados de informação. Para o paradigma do controle, informação é instrução e representação; para o paradigma da autonomia, a inter-relação entre o sistema observador e o sistema observado (no caso deste ser um sistema autônomo) é inseparável da performance (para os seres vivos, performance cognitiva) do sistema observado; assim, a informação endógena ao sistema observado não necessariamente corresponde à informação enquanto representação pelo observador. A situação originária do conhecimento seria a inter-relação entre 'sujeito' e 'objeto'; os sinais oriundos do objeto devem ser interpretados como expressões de sua autonomia, supondo-se que ele opera no espaço físico. A autonomia não é inferível das 'informações' recebidas, pois os 'sinais' emitidos por um objeto podem ser interpretados tanto por uma hipótese que pressupõe sua autonomia quanto por uma hipótese que não a supõe. O núcleo lógico da autonomia não se manifesta na observação, pois os processos pelos quais se constrói a identidade do observador e do observado são distintos:

[E]xplorar a maneira pela qual um sistema especifica sua própria identidade é também explorar o que suas ações informacionais podem gerar [...]. Assim, discutindo a autonomia, somos levados a um reexame da própria noção: ao invés de instrução, trata-se da maneira como as informações são construídas; longe da representação, da maneira pela qual o comportamento direto reflete a viabilidade no funcionamento dos sistemas, em vez de uma correspondência com um dado estado de coisas. (VARELA, 1978, p. XII).

Portanto, para Varela a informação seria uma construção interna do sistema autônomo, distinta da representação que o observador externo faz sobre tal sistema. Essa é uma definição negativa, que não diz o que é a informação endógena, nem como esta informação poderia ser tratada pela Teoria Matemática da Informação. Henri Atlan, por sua vez, avançou na discussão sobre Informação e Auto-Organização, tentando entender como o conceito de informação da teoria matemática de Shannon e Weaver poderia ser usado para descrever o papel da informação endógena no processo da vida. Atlan entende a Auto-Organização como um processo em que, devido a acontecimentos externos em relação ao sistema observado – e que se apresentam, para o observador, como aleatórios ou como “ruído” em relação à dinâmica interna do sistema observado – ocorre no sistema uma *diminuição da redundância* e consequente *aumento da complexidade*, sob o ponto de vista deste observador. Atlan não adota um conceito ontológico da informação endógena, preferindo se limitar a considerações epistemológicas nas quais ressalta a possibilidade do processo de Auto-Organização se limitar à relação entre o observador e o sistema observado, como discutido na próxima seção.

Atlan (1983; 1979) se baseia na comparação entre redundância e aleatoriedade, para se entender como a informação contribui para a organização biológica. A plasticidade e funcionalidade de um sistema como o biológico dependem da existência de algum grau de redundância, de modo que diversos componentes do sistema possam desempenhar as suas funções essenciais. Um sistema totalmente redundante, como o cristal, teria pequena capacidade de proces-

samento da informação, pois haveria um alto grau de repetição das mesmas mensagens; por outro lado, um sistema totalmente caótico, como a fumaça, não teria a funcionalidade garantida pela redundância, requerendo uma quantidade gigantesca de informação para a descrição de seus estados, o que também inviabilizaria o uso da informação na construção da organização biológica e sua descrição. Portanto, a organização biológica complexa estaria “Entre o Cristal e a Fumaça” (ATLAN, 1979). Ele explica: “Redundância, em seu sentido mais geral, é a existência de restrições entre os elementos, de modo que a informação sobre um deles fornece automaticamente algum conhecimento sobre o outro” (ATLAN, 1984, p. 111); quanto maior a quantidade de informação disponível, maior “o número de símbolos necessários para descrevê-la em linguagem binária (ou outra)... Essa é uma maneira de medir a complexidade” (ATLAN, 1979, p. 46). A complexidade diz respeito não só à quantidade de informação necessária para descrever um sistema como o biológico, mas também a um grau mínimo de redundância que garanta sua plasticidade e funcionalidade, pois se for um sistema completamente caótico apenas um arranjo específico daria suporte a uma determinada função, e a quantidade de informação necessária para descrevê-lo tenderia ao infinito.

#### **4 Auto-Organização, Informação e Novidade**

O papel do observador ganhou mais nitidez no trabalho de Atlan a partir de seus estudos, juntamente com Fougelman e Weisbuch (1981) e Milgram

(1983), a respeito de *redes de autômatos booleanos*, atualmente conhecidas como “redes neurais”. Segundo Atlan, “A vantagem dessas redes sobre os sistemas naturais como organismos ou sistemas sociais obviamente reside em que tudo nos é conhecido sobre eles e, portanto, podemos tentar seguir passo a passo a transição do local para o global e emergência das propriedades globais da auto-organização com base nas propriedades individuais de elementos” (ATLAN, 1983, p. 115). Em relação a um sistema natural complexo, do qual o observador não tem um conhecimento (quase) completo de cada nível de atividade, pode-se então dizer, para as redes neurais artificiais sobre as quais temos conhecimento (quase) completo, que as passagens do local para o global, e vice-versa, podem gerar uma *inovação*: “um sistema determinístico suficientemente complexo para que seu comportamento não possa ser previsto sem usar uma simulação de computador pode produzir novidade” (ATLAN, 1983, p. 117) *em relação ao conhecimento prévio do observador*. Talvez devamos nos perguntar se não se trataria apenas de um efeito psicológico, decorrente do fato de que o observador levaria muito tempo para calcular manualmente o estado final, ao passo que o computador o faz em um tempo muito curto. Neste caso, a resposta de Atlan poderia ser que a Auto-Organização é um efeito psicológico; como não temos acesso à onisciência (tanto no caso dos sistemas naturais quanto no caso de sistemas artificiais complexos), o “efeito psicológico” torna-se uma limitação que não pode ser ultrapassada, assim como no caso clássico da análise de David Hume (1999) sobre a causalidade.

Encontramos, alternativamente, na abordagem de Edgar Morin, o endereçamento de questões ontológicas evitadas pelos autores que se colocavam na tradição do BCL. Morin (1977) fala de “emergência”, ao invés de “inovação”, denotando um processo que ocorre no sistema observado, independentemente do grau de conhecimento ou ignorância do observador a seu respeito. Entende Morin que as propriedades das *partes interagentes* no seio de um dado sistema podem ser mais ricas que quando essas partes se encontram isoladas ou submetidas a relações organizacionais restritivas. Neste último caso, suas potencialidades são reprimidas e/ou virtualizadas, ou seja, nesta condição as partes não podem adotar todos os seus estados possíveis. Assim, quando um determinado subsistema é incorporado a um macrossistema, pode ocorrer tanto a emergência de novas propriedades neste subsistema, quanto a repressão de outras propriedades que poderiam se realizar em outras condições:

[S]e as partes devem ser concebidas em função do todo, devem igualmente ser concebidas isoladamente; uma parte tem a sua própria irreduzibilidade em relação ao sistema. É ainda preciso conhecer as qualidades ou propriedades das partes que estado inibidas, virtualizadas, e, portanto, invisíveis no seio do sistema, não só para conhecer corretamente as partes, mas também para conhecer melhor as imposições, inibições e transformações operadas pela organização do todo...Os elementos têm pois que ser definidos ao mesmo tempo nos e pelos seus caracteres originais, nas e com as inter-relações nas quais participam, ...na e com a perspectiva do todo onde se integram. Inversamente, a organização deve se definir em relação aos elementos, às inter-relações, ao todo, e assim por diante. O circuito é poli-relacional (MORIN, 1977, p. 121; para um desdobramento desta ideia, vide LUNGARZO & PEREIRA JR., 2007).

Neste quadro, Morin concebe a organização, na tradição hegeliana, como sistema de diferenças e antagonismos. A unidade organizacional tem “identidade complexa” (múltipla e una ao mesmo tempo). As partes têm “dupla identidade”: sua própria identidade, e a identidade do todo. A organização “estabelece relações complementares entre as partes diferentes e diversas, bem como entre as partes e o todo”; mas a manutenção das relações complementares “supõe igualmente a existência de forças de exclusão, de repulsão, de dissociação, sem as quais tudo se confundiria e nenhum sistema seria concebível” (MORIN, 1977, p. 115). Segundo Morin (1977, p. 115),

[T]odo sistema apresenta uma face diurna emersa, que é associativa, funcional, e uma face de sombra, imersa, virtual, que é o negativo da outra. A todo aumento de complexidade na organização correspondem novas potencialidades de desorganização. A organização viva [...] funda a sua complexidade própria na união ao mesmo tempo complementar, concorrente e antagônica, de uma desorganização e reorganização ininterruptas. Suscita a degradação e desorganização (desordens que despertam os antagonismos, antagonismos que chamam as desordens), mas essas são inseparáveis de suas atividades reorganizadoras; integra-as, sem, todavia, perderem o seu caráter desintegrador.

Constata-se, assim, que noção de ‘Organização’ é mais rica que a de ‘Ordem’; “a organização produz a ordem, que mantém a organização que a produziu, isto é, co-produz a organização, mas a desordem não é repelida pela organização: é transformada e permanece virtualizada nela, pode atualizar-se nela” (MORIN, 1977, p. 115-7).

## 5 A Teoria da Auto-Organização de Michel Debrun e Colaboradores

O filósofo francês Michel Debrun se radicou no Brasil, vindo a desenvolver, a partir da década de 1980, uma síntese original da Teoria da Auto-Organização (DEBRUN, 1996a; 1996b). Visando superar as críticas de Ashby (1962) à ideia paradoxal de uma *auto-organização absoluta*, na qual um sistema seria ao mesmo tempo causa e efeito de si mesmo, Debrun distinguiu dois tipos de Auto-Organização (AO), ambos em um sentido relativo:

- a) *AO Primária*: Ocorre quando um novo sistema se forma a partir do encontro casual de elementos que pertenciam a outros sistemas. Mesmo que a dinâmica destes elementos nos sistemas aos quais pertenciam fosse determinista, a partir do encontro casual (correspondendo ao conceito de *acaso* de Cournot; vide LUNGARZO E PEREIRA JR., 2009) se estabelece uma nova *dinâmica de interações*, que resulta em um padrão de organização estável, com funcionalidade interna e externa (ou seja, com capacidade adaptativa). Neste tipo de processo, há a convergência de linhas causais determinantes dos elementos que se encontram, resultando na formação de um novo sistema, no qual se forma uma dinâmica global que não seria pré-determinada, pois se supõe que não haveria uma coordenação prévia e conjunta das linhas causais. Em outras palavras, as trajetórias dos elementos que compõem o novo sistema, tomadas separadamente, seriam perfeitamente determinísticas; porém, ao interagirem entre si eles geram uma nova dinâmica que não se reduz à resultante das trajetórias

dos elementos. Um exemplo de AO primária é a origem da vida celular, em que diversas macromoléculas, submetidas a diferentes condições iniciais, se encontram e passam a interagir entre si; destas interações, emerge uma totalidade funcional estável, um novo sistema, que se adapta ao ambiente e se reproduz;

- b) *AO Secundária*: Ocorre em um sistema já constituído, quando um novo padrão de organização se forma a partir das interações entre os componentes e com o ambiente. Não se trata de *auto-causação*, pois nas interações dos componentes entre si e com o ambiente se atualizam potencialidades do próprio sistema, que anteriormente permenciam latentes. Portanto, é um processo no qual o sistema mantém sua estrutura, alterando o padrão de organização e respectiva funcionalidade a partir da livre interação de seus componentes, respondendo autonomamente aos estímulos que se apresentam nas interações com o ambiente. Um exemplo frequentemente citado por Debrun é o jogo de futebol, que acontece em um sistema cuja estrutura é formada por 22 jogadores, um campo, uma bola, um juiz e um conjunto de regras pré-determinadas. Esta estrutura propicia diversas modalidades de interação dos componentes, gerando padrões dinâmicos estáveis, que se cristalizam no resultado (o placar final; para uma abordagem do papel da informação na AO secundária, vide Pereira Jr e Gonzalez (2008; 2018).

Os conceitos centrais da teoria da auto-organização em Debrun (1996a; 1996b), desenvolvidos em Bresciani Filho e D'Ottaviano (2000; 2018), são:

- a) Da interação entre as partes se gera uma *forma global* nova no sistema, a qual pode ser identificada por meio da funcionalidade que propicia. Há aqui um efeito da totalidade sobre as partes (efeito “holista”), mas este efeito é entendido como resultante das interações dos componentes, e não da ação de alguma entidade transcendente ao sistema (o que implicaria em processo de Hetero-Organização - HO);
- b) Ao longo do processo ocorrem *ajustes* entre os componentes; para isso, é necessário que as interações entre eles sejam livres, no sentido da independência estatística – por isso, é questionável a possibilidade de AO em um sistema totalmente determinístico, ou totalmente programado, uma vez que nestes casos se impossibilitaria a livre interação entre os componentes e, conseqüentemente, se impediria a manifestação de potencialidades que encontravam em estado recessivo;
- c) Se a AO não é absoluta; ela sempre coexiste com algum grau de HO, que pode, inclusive, se efetivar mediante controle hierárquico por um agente interno ao sistema. Por exemplo, no caso de uma organização política ditatorial, o ditador está no interior do sistema, porém não permite a livre interação entre os cidadãos, que seria necessária para a caracterização de um processo de AO social; sua ação, portanto, seria caracterizada como hetero-organizativa. Um exemplo da *coexistência* de AO com HO seria quando uma pessoa recorre a um profissional de Medicina para realizar procedimento clínico ou cirúrgico; a ação do medicamento receitado, ou da intervenção cirúrgica realizada, consiste em processo de HO, enquan-

to a reação posterior da pessoa a tal intervenção, ou seja, seu processo de recuperação, tem característica de AO;

- d) Os sistemas AO desenvolvem uma “hierarquia acavalada”, em que os níveis “inferiores” não só são controlados pelos “superiores”, mas também os controlam. Antes de sua vinda ao Brasil, Michel Debrun havia estudado, na Filosofia Política, o filósofo italiano Antonio Gramsci e seu conceito de *hegemonia*, que bem ilustra o conceito não-linear de hierarquia. As relações sociais que se estabelecem na produção das condições de vida induzem a formação de classes sociais, correspondendo às posições ocupadas pelos cidadãos naquelas relações. Tais classes procuram utilizar o aparelho de Estado para realizar seus interesses, estabelecendo a dominação hierárquica de uma determinada classe. Entretanto, no regime democrático republicano a hierarquia de poder não é linear, pois a classe que ocupa posição inferior pode se mobilizar para expressar seus interesses na sociedade, conquistando posições favoráveis em várias esferas da vida cultural e política (ou seja, na “superestrutura” social) e respectivas instituições, inclusive as que compõem a estrutura do estado, o que lhe possibilitaria influenciar o modo de produção das condições de vida (a “infraestrutura” social), caracterizando uma situação de hegemonia.

### Comentários Finais

A ciência contemporânea tem se interessado pelo estudo dos objetos complexos, como os sistemas vivos. Neste contexto, os termos 'Auto-Organização' e 'Autonomia', têm sido frequentemente empregados, para caracterizá-los; encontros interdisciplinares têm sido realizados para fomentar abordagens mais integradoras. Em um destes encontros, um dos organizadores perguntou, ao final:

Não é estranho que tenhamos passado em silêncio sobre tudo o que a filosofia, desde os estoicos pelo menos, tem dito sobre autonomia? [...] É surpreendente ou, pelo contrário, é desnecessário dizer que a filosofia, frequentemente solicitada durante esses debates interdisciplinares, nunca foi considerada uma área específica do conhecimento? (DU-  
MOUCHEL, 1983, p. 539).

Kant já havia indicado que temos duas alternativas para explicar o comportamento de um sistema qualquer (inclusive os seres "livres"): ou através da causalidade mecânica, onde este sistema aparece como determinado por uma outra coisa que não ele mesmo, ou através da "liberdade" intrínseca ao sistema. Contudo, a organização de sistemas complexos, dos quais os seres vivos são um modelo, requer um tipo de explicação que não se enquadraria em nenhuma das duas alternativas kantianas.

Uma terceira alternativa seria entender que estes sistemas poderiam ter o processo formador de sua organização explicado por meio de outro tipo de causalidade, que não a mecânica linear. A "causalidade circular" mencionada pelos "ciberneticistas de segunda ordem" do BCL, a "causalidade estatística" mencio-

nada por Prigogine, a “causalidade de acoplamento” mencionada por Stengers (1985, p. 99), ou mesmo a *Causa Formal* de Aristóteles poderiam ser lembradas, como típicas de sistemas complexos que se auto-organizam e processam a informação de modo autônomo. A *Causa Formal* pode ainda ser interpretada como a regulação das funções sistêmicas pela informação endógena (vide PEREIRA JR., 2015), compondo um processo de *Auto-Organização Secundária* (PEREIRA JR. & GONZALEZ, 2008).

Livet (1985) considerou *Auto-Organização* um “conceito polimorfo”, que abarca projetos diferentes e até opostos, como os de Prigogine e Ashby: para o primeiro, o conceito diz respeito a um processo de evolução de um sistema para estados estacionários distantes do equilíbrio termodinâmico, ao passo que para o segundo trata-se da evolução de um sistema para o estado de equilíbrio. Entretanto, há algo de comum entre os usuários dos termos ‘Auto-Organização’ e ‘Autonomia’: a pretensão de explicar fatos experimentais ligados aos sistemas complexos, especialmente aos seres vivos, oferecendo uma alternativa ao ‘reducionismo’ mecanicista e ao ‘holismo’ vitalista, como já mostrara Stengers. Hoje este grupo de pesquisadores dispõe de um arsenal de recursos inédito: informática, teorias com alta ordinalidade, matemática não-linear etc., além dos recursos propriamente técnicos de laboratório, podendo-se esperar que as ‘descobertas’ na área continuarão a ocorrer.

Dentre as divergências entre os autores, a mais persistente parece ser entre os que concebem tais conceitos como tendo densidade ontológica, e os que procuram reduzi-los a ferramentas de cunho epistemológico como conceito “re-

lacional". Parece-me que os segundos jogam fora o bebê junto com a água do banho, pois um novo conceito de causalidade não será esclarecido se considerarmos que a Auto-Organização seja puramente relacional; ou seja, um novo modelo de causalidade só tem sentido se julgamos que Auto-Organização diz respeito a uma objetividade dada ou construída.

**Agradecimentos:** À FAPESP, por auxílios concedidos a esta pesquisa; ao Dr. Célio Garcia (UFMG, em memória), por ter me acolhido como orientando de mestrado em 1983 e propiciado acesso, àquela época, à bibliografia deste trabalho; aos colegas do grupo de pesquisa sobre Auto-Organização, do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da UNICAMP, em especial à Profa. Dra. Ítala Maria D'Ottaviano, por 35 anos de colaborações produtivas.

## Referências

ASHBY, W. R. Principles of the self-organizing system. *In*: VON FOERSTER, H.; ZOPF JR., G. W. *Principles of Self-Organization*: Transactions of the University of Illinois Symposium. Londres: Pergamon Press, p. 255-278, 1962. Disponível em: <http://csis.pace.edu/~marchese/CS396x/Computing/Ashby.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2020.

ATLAN, H. *Entre le Cristal e la Fumée*; Paris: Ed. Seuil, 1979.

ATLAN, H. L'Émergence du Nouveau et du Sens. *In: DUPUY, J.-P.; DUMOCHÉL, P. (Orgs.). L'auto-organisation, de la physique à la politique.* Paris: Ed. Seuil, 1983.

ATLAN, H. Disorder, Complexity and Meaning. *In: LIVINGSTON, P. (Org.). Disorder and Order – Proceedings of the Stanford International Symposium.* Saratoga (CA): Anma, 1984.

ATLAN, H.; FOGELMAN-SOULIÉ, F.; WEISBUCH, G. Random Boolean Networks. *Cybernetics and Systems*, v. 12, p. 103-21, 1981.

ATLAN, H.; MILGRAM, M. Probabilistic Automata as a Model for the Epigenesis of Cellular Networks. *Journal of Theoretical Biology*, v. 103, p. 523-47, 1983.

BERTALANFFY, L. *Teoria Geral dos Sistemas.* Petrópolis: Ed. Vozes, 1973.

BRESCIANI FILHO, E.; D'OTTAVIANO, I. M. L. Conceitos básicos de sistêmica. *In: D'OTTAVIANO, I. M. L.; GONZALES, M. E. Q. (Orgs.). Auto-Organização: Estudos Interdisciplinares.* Campinas: CLE/UNICAMP, 2000, p. 283-306 (Coleção CLE, v. 30).

BRESCIANI FILHO, E.; D'OTTAVIANO, I. M. L. Basic Concepts of Systemics. *In: PEREIRA JR. A., PICKERING, W.; GUDWIN, R. Systems, Information and Self-Organization: Interdisciplinary Perspectives.* Londres: Routledge, 2018, p. 47-63.

BROENS, M. C.; MORAES, J. A.; SOUZA, E. A. (Eds.). *Informação, Auto-Organização e Complexidade: Estudos Interdisciplinares* Campinas: CLE-UNICAMP, 2015 (Coleção CLE).

CREA – Centre de recherche épistemologique et autonomie. *Genealogies de l'Auto Organisation.* Paris: École Polytechnique, 1985.

DEBRUN, M. A Idéia de Auto-Organização. *In: DEBRUN, M., GONZALES, M. E. Q.; PESSOA JR., O. (Orgs.) Auto-Organização: Estudos Interdisciplinares.* Campinas: CLE/UNICAMP, 1996a, p. 3-23 (Coleção CLE. v. 18).

DEBRUN, M. A Dinâmica da Auto-Organização Primária. *In: DEBRUN, M., GONZALES, M. E. Q.; PESSOA JR., O. (Orgs.) Auto-Organização: Estudos Interdisciplinares.* Campinas: CLE/UNICAMP, 1996b, p. 25-59 (Coleção CLE. v. 18).

D'OTTAVIANO, I. M. L.; GONZALES, M. E. Q. (Orgs.). *Auto-Organização: Estudos Interdisciplinares.* Campinas: CLE/UNICAMP, 2000 (Coleção CLE, v. 30).

DUMOUCHEL, P. Conclusion. *In: DUPUY, J.-P.; DUMOUCHEL, P. (Orgs.) L'auto-organisation, de la physique à la politique.* Paris: Ed. Seuil, 1983.

DUPUY, J.-P.; DUMOUCHEL, P. (Orgs.). *L'auto-organisation, de la physique à la politique.* Paris: Ed. Seuil, 1983.

GONZALES, M. E. Q. (Orgs.). *Auto-Organização: Estudos Interdisciplinares.* Campinas: CLE/UNICAMP, 2000 (Coleção CLE, v. 30).

HUME, D. *An Enquiry Concerning Human Understanding.* Ed. Tom L. Beauchamp. Oxford: Oxford University Press, 1999.

LIVET, P. Cybernétique, Auto-Organisation et Néo-Connectionisme. *In: CREA – Centre de recherche epistemologique et autonomie. Genealogies de l'Auto Organisation.* Paris: École Polytechnique, 1985.

LIVET, P. L'Auto-Organisation à l'Age Adulte, 1986 (Texto datilografado, disponibilizado por ocasião de visita do Prof. Dr. Célio Garcia ao CREA).

LIVINGSTON, P. (Org.). *Disorder and Order – Proceedings of the Stanford International Symposium.* Saratoga (CA): Anma, 1984.

LUNGARZO, C. & PEREIRA JR., A. Cournotian Approach to the Emergence of Relational Collectives. *TECCOGS: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*, v. 1, p. 1-17, 2009.

MATURANA, H.; VARELA, F. *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*. Boston: D. Reidel, 1980.

MORIN, E. *O Método (Vol. 1): A Natureza da Natureza*. Publicações Europa América, 1977.

PEREIRA JR., A. *Irreversibilidade Física e Ordem Temporal na Tradição Boltzmanniana*. São Paulo: Ed. UNESP-FAPESP, 1997.

PEREIRA JR., A. & GONZALEZ, M. E. Q. O Papel das Relações Informacionais na Auto-Organização Secundária. In: D'OTTAVIANO, I. M. L.; GONZALES, M. E. Q. (Orgs.). *Auto-Organização: Estudos Interdisciplinares*. Campinas: CLE-UNICAMP, Coleção CLE, 2008.

PEREIRA JR., A. Afinal, o que é Informação? In: BROENS, M. C.; MORAES, J. A.; SOUZA, E. A. (Eds.). *Informação, Auto-Organização e Complexidade: Estudos Interdisciplinares* Campinas: CLE-UNICAMP, 2015 (Coleção CLE).

PEREIRA JR. A., PICKERING, W. & GUDWIN, R. *Systems, Information and Self-Organization: Interdisciplinary Perspectives*. Londres: Routledge, 2018.

PEREIRA JR., A. & GONZALEZ, M. E. Q. The Role of Information in Self-Organization. In: PEREIRA JR., A.; PICKERING, W.; GUDWIN, R. *Systems, Information and Self-Organization: Interdisciplinary Perspectives*. Londres: Routledge, 2018, p. 64-75.

PRIGOGINE, I. ; STENGERS, I. *La Nouvelle Alliance: Metamorphose de la Science*. Paris: Gallimard, 1979.

PRIGOGINE, I. ; STENGERS, I. *Order out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature*. Nova Iorque: Bantam Books, 1984. Edição ampliada de *La Nouvelle Alliance*.

SCHROEDINGER, E. *What is life? The Physical Aspect of the Living Cell*. Lectures delivered in the Dublin Institute for Advanced Studies at Trinity College,

Dublin. Disponível em: <http://www.whatislife.ie/downloads/What-is-Life.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2020.

STENGERS, I. Les Généalogies de l'Auto-Organisation. In: CREA – Centre de recherche epistemologique et autonomie. *Genealogies de l'Auto-Organisation*. Paris: École Polytechnique, 1985.

VARELA, F. *Principles of Biological Autonomy*. Nova Iorque: North Holland, 1978.

VON FOERSTER, H.; ZOPF JR., G. W. *Principles of Self-Organization*: Transactions of the University of Illinois Symposium. Londres: Pergamon Press, p. 255-78, 1962. Disponível em: <http://csis.pace.edu/~marchese/CS396x/Computing/Ashby.pdf>

WEISS, P.A. *Principles of Development*. Nova Iorque: Henry Holt and Company, 1939.

WERKMEISTER, W. Hans Driesch. In: *The Encyclopedia of Philosophy*. McMillan and Co., 1974.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



# EL CARÁCTER UNITARIO Y SUSTANCIAL DE LOS SISTEMAS MOLECULARES: UNA REFLEXIÓN DESDE LA TEORÍA GENERAL DE LOS SISTEMAS

Gabriela García Zerecero

---

Doctora en Historia del Pensamiento por la Universidad Panamericana (México)  
Profesora del Departamento de Humanidades de la Universidad Panamericana (México)  
[gagarcia@up.edu.mx](mailto:gagarcia@up.edu.mx)

## Resumen

A partir de los años cincuenta del s. XX, el problema de la complejidad de lo real se ha convertido en uno de los principales desafíos tanto para el conocimiento científico como para el filosófico. Para comprender esta complejidad, actualmente se está hablando de sistemas. Bajo esta perspectiva, puede resultar interesante cuestionarnos si los modelos de las macro moléculas objeto de la biología molecular pueden considerarse sistemas materiales, es decir, si tienen un carácter holístico particular. Dado que los enfoques sistémicos se han desarrollado últimamente tanto en la biología como en la química, en el presente trabajo pretendo mostrar, a través de la teoría general de los sistemas, que las moléculas y las macromoléculas pueden considerarse sistemas unitarios centrales lo que permite reconocer su carácter de totalidad y, por tanto, establecer su identidad sustancial.

**Palabras clave:** Biología molecular. Sistemas unitarios. Identidad sustancial. Holismo.

## Abstract

From the beginning of the second half of the twentieth century, the problem of the complexity of reality has become one of the main challenges for both scientific and philosophical knowledge. To understand this complexity, we are currently talking about systems. From this perspective, it may be interesting to question whether the models of the macro molecules object of molecular biology can be considered material systems, that is, if they have a particular holistic character. Given that systemic approaches have been developed lately in both biology and chemistry, in this paper I intend to show, through the General Systems Theory, that molecules and macromolecules can be considered central unitary systems, which allows us to recognize their character as a whole and, therefore, establish their substantial identity.

**Keywords:** Molecular biology. Unitary systems. Substantial identity. Holism.

## Introducción

El siglo XX experimentó un profundo cuestionamiento del enfoque determinista y lineal gracias al cual las ciencias naturales han logrado explicar muchos aspectos de la realidad material. El progreso técnico detrás de las transformaciones en el mundo material son una prueba de este éxito. Los avances en la ciencia han contribuido a forjar gradualmente una inteligibilidad cada vez más compleja muy superior a la que el conocimiento ordinario nos permite constatar.

La teoría de los sistemas representa un amplio punto de vista que trasciende los problemas y requerimientos tecnológicos y, por tanto, resulta de utilidad en el intento de la comprensión de esta complejidad. Además de ser un campo matemático que ofrece técnicas novedosas y detalladas estrechamente vinculadas a la ciencia de la computación, se presenta también como una reorientación necesaria para la ciencia en general, en todo el conjunto de disciplinas, desde la física y la biología, a las ciencias sociales y hasta la filosofía (BERTALANFFY, 2019, p. VII).

El objetivo central de este trabajo es mostrar que los modelos de las moléculas y macromoléculas presentan un carácter holístico particular ya que éste es una de las propiedades fundamentales que definen a una entidad como un sistema unitario central. Después de describir las propiedades fundamentales de la teoría general de los sistemas, se verificará su aplicabilidad a los sistemas moleculares. Si las características fundamentales de un sistema molecular coinci-

den con las que, en la filosofía tradicional designa como todo (*holon*), entonces la noción de sistema unitario central será equiparable a la de unidad sustancial metafísica (ARTIGAS, 1995, p. 170).

## 1 La teoría general de los sistemas

### 1.1 Contexto histórico y científico

La teoría general de los sistemas fue propuesta por primera vez en 1928 por el biólogo alemán Karl Ludwig von Bertalanffy. Surge a partir de consideraciones biológicas, ámbito en el que tienen gran relevancia lo relativo a la organización y a las funciones. “El enfoque mecanicista entonces imperante (...) parecía desdeñar, si no es que negar activamente, lo que es, ni más ni menos, esencial en los fenómenos de la vida” (BERTALANFFY, 2019, p. 10). El objetivo que la investigación biológica debería establecer era descubrir los principios de organización en todos los niveles. Fue la biología la que dio vida a la idea de sistema (MORIN, 1977, p. 98).

La teoría de sistemas surge como una herramienta que podría ser compartida por muchas ciencias distintas. En un sentido amplio, la teoría general de los sistemas se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad. Se caracteriza por su perspectiva holística e

integradora, basada en la interrelación entre los elementos que forman los sistemas (ARNOLD CATHALIFAUD & OSORIO, 1998).

Son numerosos los campos tanto científicos como tecnológicos en los que hoy en día se utiliza esta perspectiva sistémica. Esto tiene como consecuencia que el concepto de sistema pueda ser definido y profundizado de distintas maneras y refleje aspectos diversos de la realidad en consonancia con los objetivos de cada investigación. Para Bertalanffy,

[...] la teoría general de los sistemas representa un nuevo paradigma en el pensamiento científico, una reorientación del pensamiento y la visión del mundo en contraste con el paradigma analítico, mecanicista y unidireccionalmente causal de la ciencia clásica. En definitiva, una "nueva filosofía de la naturaleza (BERTALANFFY, 2019, p. XV).

El concepto de sistema tuvo un gran impacto en el amplio campo de las ciencias en los años 1960-70 con el desarrollo de teorizaciones formalmente matematizadas. "Hace treinta años que enuncié el postulado y lance el término 'teoría de sistemas'. [...] El postulado de una nueva ciencia que yo había presentado se ha convertido en una realidad" (BERTALANFFY, 2019, p. 11).

El impulso inicial de Bertalanffy y otros provocó una intensa reflexión sobre los sistemas materiales y la complejidad en general. La literatura sobre este tema es amplia y está vinculada a otros campos de investigación científica y epistemológica como el de las teorías de la información y su aplicación a la biología molecular. La teoría general de los sistemas ha dado lugar a reflexiones de orden filosófico. Estas intentan formular los problemas generales planteados

por las relaciones entre orden, irreductibilidad y complejidad de lo real (MANFREDI, 2003, p. 189).

Se pueden descubrir en el origen de la teoría general de los sistemas causas tanto de tipo metodológico como epistemológico vinculadas a la evolución de las ciencias. Entre estas cabe mencionar:

- 1) El impresionante crecimiento del conocimiento científico desde hace tres siglos en muchos campos;
- 2) La aparición y diversificación de nuevas disciplinas acompañadas de una profundización del conocimiento respectivo, pero también un desmoronamiento del conocimiento de la naturaleza;
- 3) Una modelización matemática siempre más elaborada con el fin de alcanzar áreas de lo real insospechadas anteriormente. Ésta, sin embargo, se aleja cada vez más de las representaciones habituales e intuitivas del sentido común (BERTALANFFY, 2019, p. 30).

En el conocimiento de la realidad se pueden distinguir al menos dos tendencias principales. La primera, el enfoque analítico o reduccionismo metodológico, que consiste en analizar, recortar lo estudiado y luego reconstituir una presentación, un modelo de la cosa en cuestión, a través de una síntesis teórica abstracta. Este enfoque debe considerarse, en primer lugar, como una simple metodología científica. Si a partir de éste se propone una interpretación más profunda de la realidad entonces tenemos el enfoque filosófico o reduccionismo filosófico, el cual busca explicar un fenómeno complejo reduciéndolo a sus elementos más simples que se supone que están sujetos a una causalidad idéntica

y que puede transponerse al fenómeno estudiado. Este reduccionismo, según J. D. Robert (1979, p. 129), no respeta realmente la pluralidad de niveles de análisis y la especificidad específica de sus respectivos conceptos operativos. El reduccionismo filosófico es realmente reductivo en el sentido fuerte del término. El reduccionismo metodológico, en cambio, admite plenamente la diversidad irreducible de los niveles de análisis e investigación científica. Salvaguarda la pluralidad de tipos de causalidad en el trabajo en las ciencias mientras busca conceptos y principios comunes a diversos niveles.

La segunda tendencia, el globalismo o el holismo, por el contrario, consiste en comprender la cosa directamente en y a través de su globalidad. La considera en lo que tiene inteligible como un todo y, en una primera aproximación, la describe como una unidad específica. Las totalidades no son el resultado de una mera adición o agregación, sino que tienen en cuenta las interrelaciones entre los componentes. El surgimiento de esta segunda tendencia en la cultura científica se considera una reacción al reduccionismo filosófico. La perspectiva analítica, aunque proporciona métodos valiosos indispensables para el conocimiento de la naturaleza, no proporciona una representación adecuada de la realidad pues descompone las totalidades, por lo que debe ser completada con la sintética. La teoría general de los sistemas es un intento de sintetizar los dos modos generales de comprensión de la naturaleza (reduccionismo y holismo) a través de la noción de sistema (ARTIGAS, 1995, p. 163).

## 2 La finalidad de la teoría de los sistemas

La teoría general de sistemas es, en primer lugar, un intento de unificación de los conocimientos científicos. El alcance de esta teoría está claramente reivindicado por Bertalanffy:

La expresión “teoría general de sistemas” la introdujo el presente autor deliberadamente, en un sentido amplio. Por supuesto, es posible restringirse al sentido “técnico”, desde el punto de vista matemático, como tantas veces se hace, pero esto no parece del todo recomendable, en vista de que abundan los problemas de «sistemas» que requieren una teoría no disponible al presente, todavía, en términos matemáticos (BERTALANFFY, 2019, p. XIII).

La diversidad de disciplinas científicas resulta de la multiplicidad de los objetos de investigación y la pluralidad de su modo de aprehensión. La unificación de los conocimientos de las ciencias implicaría una articulación coherente entre disciplinas diversas y la existencia de una cohesión interna entre ellas. Conceptos, modelos y leyes parecidos surgen una y otra vez en campos muy diversos, de modo independiente y con fundamentos del todo distintos.

No sólo se parecen aspectos y puntos de vista generales en diferentes ciencias; con frecuencia hallamos leyes formalmente idénticas o isomorfas en diferentes campos. (...) Parece que existen leyes generales de sistemas aplicables a cualquier sistema determinado sin importar las propiedades particulares del sistema ni de los elementos participantes (BERTALANFFY, 2019, p. 37).

Bertalanffy pone como ejemplo la aplicación de una ley exponencial de crecimiento tanto a células bacterianas, como a poblaciones de animales o humanos, al progreso de la investigación científica medida por el número de pu-

blicaciones, etc. Bacterias, animales, personas, libros, etc., son completamente diferentes. Se da el caso de que iguales sistemas de ecuaciones se aplican en algunos ámbitos tanto de la fisicoquímica o de la economía. Partiendo de la observación innegable de isomorfismos comunes a campos de conocimiento muy diferentes es posible inferir la existencia de principios válidos para todos los sistemas en general (BERTALANFFY, 2019, p. 33).

Esta similitud constatada por Bertalanffy entre los modelos, principios y leyes de diferentes disciplinas científicas justificaría una teorización que haga abstracción de las condiciones particulares de los dominios respectivos de las ciencias. Por tanto, su objetivo no es simplemente identificar isomorfismos (similitudes) de naturaleza matemática común a varias ciencias y luego aplicarlos a otras, sino reconocer propiedades generales. La observación de la existencia de isomorfismos es solo un medio a través del cual se puede inducir la existencia de propiedades fundamentales no necesariamente matematizadas. Como se verá más adelante, entre estas propiedades fundamentales están totalidad, organización, etc (MANFREDI, 2009, 194).

La pregunta es, entonces, saber qué es isomórfico en todas las ciencias y qué hace que podamos reclamar una teorización unificadora de todo conocimiento. Bertalanffy ya nos ha dado elementos de respuesta. Lo que es similar en todas las ciencias son principalmente formalismos matemáticos, sistemas de ecuaciones, etc. Aunque las definiciones de sistema son numerosas y variadas, al definir sistemas materiales, las formulaciones de naturaleza matemática ocupan un lugar y una función importantes. De hecho, se reconoce que cualquier

modelo matemático de una entidad corporal dada la define como un sistema. La mayor parte del capítulo II de la obra fundamental de Bertalanffy sobre la teoría general de sistemas es una descripción elemental de algunos tipos de sistemas conocidos.

Según Bertalanffy, la teoría general de los sistemas vendría a ser una disciplina lógico-matemática, puramente formal en sí misma pero aplicable a las varias ciencias empíricas con una significación análoga a la que en su momento tuvo la teoría de la probabilidad, que es también una disciplina matemática formal aplicable a ámbitos muy distintos como la termodinámica, la experimentación biológica, la genética, las estadísticas para seguros de vida, etc. (BERTALANFFY, 2019, p. 37).

Los principios en los que se basa la teoría general de los sistemas para unificar el conocimiento científico, hacen que esta teoría tenga como objetivo identificar relaciones matemáticamente isomorfas entre dominios de conocimiento, o encontrar nuevas similitudes matemáticas. La teoría general de los sistemas no está libre del aspecto cuantitativo de la realidad corporal. Además, no pretende trascender esta dimensión cuantitativa, ya que reclama para sí un estado de ciencia positiva, capaz de proponer modos de explicación de naturaleza matemática.

En casos simples, es fácil ver de qué se trata el isomorfismo. La ley exponencial establece, por ejemplo, que, si tenemos una determinada población de cualquier ser, un porcentaje constante de sus elementos desaparece o se multiplica por unidad de tiempo. Por lo tanto, esta ley se aplicará a libras esterlinas

en una cuenta bancaria, así como a átomos de radio, bacterias, moléculas o individuos en una población (BERTALANFFY, 2019, p. 84). Si para Bertalanffy los sistemas pueden encontrar una expresión matemática, sin embargo, no es tanto el formalismo matemático en sí mismo el que está en la base de la teoría, sino más bien su carácter homólogo.

Bertalanffy utiliza este término de homología porque para él las analogías no tienen valor científico. Las homologías, por el contrario, tienen una importancia considerable como modelos conceptuales en la ciencia: “[...] si un objeto es un sistema, debe tener ciertas características de los sistemas, sin importar de qué sistema se trate” (BERTALANFFY, 2019, p. 87). La homología lógica no solo permite el isomorfismo, sino que, proporcionando un modelo conceptual, posibilita la explicación de fenómenos. Son ejemplos la consideración del fluir del calor como el fluir de una sustancia, la comparación de la corriente eléctrica con la de un líquido y, en general, el traslado de la noción hidrodinámica de gradiente a potenciales eléctricos, químicos, etc. Si bien sabemos que no hay tal sustancia calorífica, el calor ha de interpretarse bajo el marco de la teoría cinética. El modelo permite establecer leyes que son formalmente correctas. La homología de características de sistemas no implica reducción de un dominio a otro sino una correspondencia formal fundada en la realidad en la medida en que ésta puede considerarse constituida de sistemas de cualquier tipo.

Sin embargo, podría surgir una objeción: si estos isomorfismos se reducen a iso-formalismos de naturaleza matemática (algebraica o geométrica), la teoría general de los sistemas podría asimilarse a un nuevo enfoque sobre el

modo de hacer un mejor uso de las matemáticas en la resolución de diferentes clases de problemas. Bertalanffy reconoce la objeción y señala que la cuestión no es la simple explicación de expresiones matemáticas sino la consideración de que

[...] los modos clásicos de pensamiento fracasan en el caso de la interacción entre un número grande, pero limitado, de elementos o procesos. Aquí surgen los problemas circunscritos por nociones como las de totalidad, organización y demás, que requieren nuevos modos de pensamiento matemático (BERTALANFFY, 2019, p. 35).

Donde la inteligibilidad no consiste en una simple matematización lineal de lo que es cuantificable y medible.

El objetivo no es tanto proponer nuevos formalismos matemáticos de la propia ciencia matemática, sino formular estos nuevos formalismos principalmente a partir de conceptos no matemáticos como la totalidad u organización. Formular otros modos de cuantificación no es la única finalidad de la teoría general de los sistemas, ya que, si así fuera, el alcance universal que afirma esta teoría (desde la física hasta las ciencias sociales) podría ser cuestionado.

### **3 La teoría general de los sistemas como explicación última**

La idea de una meta-ciencia que proponga una explicación total pero no necesariamente definitiva parece ser el fundamento de la teoría general de los sistemas. El objetivo de estudiar lo que para Bertalanffy pertenecía a la metafísi-

ca, las totalidades, manifiesta el proyecto de elaborar una explicación última que las ciencias particulares no pueden proporcionar. Bertalanffy reivindica para la teoría general de los sistemas esta capacidad de formular una explicación meta-científica que por ser unificadora tendría un carácter definitivo. Sin embargo, este proyecto de explicación última no significa abandonar, como ya se ha señalado, el enfoque matemático formal de las ciencias particulares (MANFREDI, 2003, p. 201).

La teoría general de los sistemas es la exploración científica de “todos” y “totalidades” que no hace tanto se consideraban nociones metafísicas que salían de las lindes de la ciencia. Para vérselas con ello han surgido novedosas concepciones, modelos y campos matemáticos, como la teoría dinámica de sistemas, la cibernética, la teoría de los autómatas. El análisis de sistemas merced a las teorías de los conjuntos, las redes y las gráficas, y así sucesivamente (BERTALANFFY, 2019, p. XIV).

¿Buscaría, entonces, la teoría general de sistemas los principios últimos de los diversos aspectos de la realidad estudiados por las ciencias? ¿Es posible proponer principios fundamentales para toda la realidad considerada como "totalidad" desde un punto de vista particular de estas realidades y no de estas realidades en cuanto tales? La idea de desarrollar una filosofía propiamente dicha no parece haber sido claramente esbozada por Bertalanffy quien fluctúa entre la atracción de un ideal de formalización matemática precisa —ideal proyectado como una solución definitiva para reemplazar la filosofía— y una apertura universal, basada en principios más generales.

Hablando filosóficamente, la teoría general de los sistemas, en su forma desarrollada, reemplazaría lo que se conoce como “teoría de las

“categorías” (N. Hartmann, 1942) por un sistema exacto de leyes lógico-matemáticas. Nociones generales aun expresadas en la lengua común y corriente adquirirían la expresión exacta posible sólo en lenguaje matemático” (BERTALANFFY, 2019, p. 89).

Bajo la influencia de Bertalanffy, P. Laszlo ha sido uno de los autores que se ha dedicado a desarrollar una filosofía de sistemas, es decir, una filosofía que toma como modelo la teoría general de los sistemas. Según Laszlo, la filosofía de los sistemas evitaría las trampas y dificultades que presentan la mayoría de las especulaciones filosóficas, tanto tradicionales como contemporáneas, a la vez que permite salir de los estrechos límites donde el movimiento analítico y sus diversas expresiones han confinado a la filosofía (LASZLO, 1972, p. 129-30). De una manera similar a la de la teoría general de los sistemas que asigna límites conceptuales dentro de los cuales trabajan los científicos de disciplinas muy diferentes, del mismo modo la filosofía de los sistemas ofrece un marco conceptual que permitiría vincular sistemáticamente problemas filosóficos extremadamente diferentes y estos problemas con otros de naturaleza no filosófica.

La filosofía de los sistemas, tal como la concibe Lazlo, aspira a ser una filosofía abierta en la medida en que los marcos conceptuales marcados por esta filosofía son lo suficientemente grandes como para vincular los nuevos desarrollos en las ciencias, en la experiencia humana de los valores, creencias, y en el pensamiento filosófico. Es esta misma preocupación por la apertura para garantizar el enfoque conceptual más amplio posible que ya encontramos en Bertalanffy (2019, p. 18). A diferencia de la vieja metafísica inductivista, la filosofía de los sistemas no sería una simple acumulación y racionalización de los resultados extraídos de las ciencias sino una ontología y una fuente de leyes y princi-

pios generales de la organización en cuanto tal (FERRATER MORA, 1990, p. 1916).

Laszlo distingue entre la teoría general de sistemas que es una metodología aplicable a cualquier empresa cognitiva y la filosofía de sistemas que es propiamente filosófica. Por lo tanto, aparentemente hay dos clases de marcos conceptuales, estrechamente relacionados entre sí, el de la metodología y el de la filosofía. El primero es anterior al segundo, pero el segundo puede en su conjunto establecer relaciones sistémicas que habrían escapado al primero. El marco conceptual propuesto por Laszlo se refiere al sistema mismo de la filosofía de los sistemas, a su estructura ontológica, para los diferentes niveles de realidad, para las formas de conocimiento, para la acción humana libre, para valores éticos e imperativos y para preguntas metafísicas (FERRATER MORA, 1990, p. 1916-7).

Hay que decir que estos marcos conceptuales están delimitados por la naturaleza misma de los problemas que enfrentan, por los diversos aspectos de la realidad y su conocimiento. En cada caso hay un sistema interpretativo. Estos sistemas de interpretaciones funcionan como unidades que se trata de poner en relación o de conjugarlas de tal manera que se evite tomar parte en tal o cual posición filosófica. Las posiciones filosóficas tradicionalmente opuestas podrían interpretarse como complementarias en el contexto superior de la interpretación sistémica. Ninguno de los sistemas de interpretación puede considerarse como la base desde la cual sería posible explicar o interpretar todos los demás. En otras palabras, la filosofía de los sistemas negaría cualquier prioridad que sea

fundamental para una pregunta o tipo de conocimiento (MANFREDI, 2003, p. 207).

¿Es la teoría de sistemas una filosofía? Aunque Bertalanffy no lo afirma, propone, con la ayuda de esta ciencia general, hacer inteligible la “totalidad”, es decir, formular principios válidos que puedan dar una explicación a sistemas de varios ordenes (problemas de organización, interacciones dinámicas, etc.) no comprensibles por investigación de sus respectivas partes aisladas (BERTALANFFY, 2019, p. 37).

De todos modos, es posible preguntarse: ¿qué es básicamente un sistema? ¿Podemos encontrar en el concepto de sistema entendido como organización, como totalidad, los elementos de inteligibilidad que permitan un modo más filosófico de interpretación de la realidad material? Para responder a esta pregunta es necesario evaluar el alcance filosófico de las características fundamentales que definen un sistema natural.

#### 4 La noción de sistema

Cuando L. von Bertalanffy busca definir qué es un sistema, comienza dándonos ejemplos y clasificándolos en tres categorías:

Que haya de definirse y de describirse como sistema no es cosa que tenga respuesta evidente o trivial. Se convendrá en que una galaxia, un perro, una célula y un átomo son *sistemas reales*, esto es, entidades percibidas en la observación o inferidas de ésta, y que existen independientemente del observador. Por otro lado, están los *sistemas con-*

*ceptuales*, como la lógica, las matemáticas, (pero incluyendo p. ej. también la música) que son ante todo construcciones simbólicas, con *sistemas abstraídos* (ciencia) como subclase de las últimas, es decir, sistemas conceptuales correspondientes a la realidad (BERTALANFFY, 2019, p. XV-XVI).

La posición epistemológica de Bertalanffy parece ser la del realismo clásico aceptado en el mundo de las ciencias naturales.

## 5 Definición del concepto de sistema

El sistema puede definirse como una interrelación de elementos que constituyen una entidad o unidad global. De hecho, la mayor parte de las definiciones de sistema reconocen estos dos rasgos esenciales poniendo el acento o en la globalidad (totalidad), o en relación.

Las definiciones más interesantes unen el carácter global y el rasgo relacional: “un sistema es un conjunto de unidades en interrelaciones mutuas (...) (Bertalanffy, 1956)”, “es la unidad resultante de las partes en mutua relación” (Ackoff, 1960), es “un todo (*whole*) que funciona como todo en virtud de los elementos (*parts*) que lo constituyen (Rapport, 1969)” (MORIN, 1999, p. 124).

Una definición particularmente bien articulada es la de F. Saussure quien considera que el sistema “es una totalidad organizada hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esa totalidad”, pues hace surgir el concepto de organización uniéndolo al de totalidad y al de interrelación.

En un sistema se da un conjunto de unidades interrelacionadas de tal manera que el comportamiento de cada parte depende del estado de las otras, pues todas se encuentran en una estructura que las interconecta. Como resultado surgen en los sistemas características realmente nuevas, propiedades emergentes que no existían en los componentes (ARTIGAS, 1995, p. 163).

Mientras que en un pasado relativamente reciente la ciencia se ocupaba de reducir los fenómenos a la interacción entre sus partes elementales, hoy el énfasis se coloca en las nociones de totalidad, jerarquía y finalidad, en problemas de organización, en relaciones que surgen en la totalidad y que no son manifiestas en el comportamiento de las partes, en las propiedades emergentes, en la importancia de las estructuras, de la organización. Esto sugiere la existencia de modelos, principios generales y leyes que se aplican a todos los sistemas independientemente de la naturaleza de las entidades que los conforman, del carácter de las fuerzas que interactúan y del tipo de relaciones que se establecen. (RAMÍREZ, 1999, p. 26).

## 6 Características fundamentales de los sistemas

De todas las definiciones propuestas, parecería surgir principalmente la idea de disposición y estructuración, pero esta característica fundamental no es la única. Para definir las propiedades fundamentales y generales de cualquier

sistema, Bertalanffy comienza desde la noción más genérica atribuible a una entidad material, la de complejo.

Puede definirse la sumatividad diciendo que es posible constituir paso a paso un complejo juntando los elementos primeros separados; a la inversa, las características del complejo pueden ser analizadas completamente en las de los elementos separados (BERTALANFFY, 2019, p. 65).

Sin embargo, esta noción de complejo significa algo más que una simple agregación. Es cierto que, en cualquier agregación material, la noción de orden está presente si se entiende por orden una disposición determinada. La idea de un complejo se refiere a un *orden construido* dado que se produce una determinada operación (del hombre o de la naturaleza); la operación de sumatoria. En consecuencia, se puede hacer una distinción entre agregación y complejo, complejo por el cual una cierta intencionalidad (proyecto humano) o, al menos, la direccionalidad operativa (proceso natural) entra en su constitución. Por ejemplo, ciertos procesos de cristalización de compuestos orgánicos producen complejos. Es a partir de esta noción genérica básica de complejo que el autor especifica la de sistema. Los conceptos de totalidad, suma, mecanización y centralización “han sido tomados a menudo como descripciones características de seres vivos nada más, o incluso como pruebas de vitalismo. La verdad es que son propiedades formales de los sistemas” (BERTALANFFY, 2019, p. 68).

Bertalanffy parece vincular el carácter fundamental de estas propiedades con el de la forma. La pregunta es saber que entiende él por propiedades formales. Si la sumativa es el principio explicativo de un complejo construido paso a

paso, al agregar un elemento tras otro, ¿cuál sería la forma para los llamados sistemas complejos? El autor define la idea de las propiedades formales representadas en alemán por el término *Gestalt* que en alemán significa figura, forma. El verbo *Gestalten* traduce la idea de dar forma, modelar la forma. Bertalanffy reconoce la influencia de esta corriente filosófica en la constitución en la génesis de la teoría de sistemas (BERTALANFFY, 2019, p.10).

Según la perspectiva de la teoría los de sistemas las nociones de 1) desestructuración, 2) organización, 3) emergencia, 4) holismo, 5) direccionalidad, 6) centralidad y 7) niveles jerarquizados, son de fundamental importancia. Se trata de una concepción *holística*, es decir, que se refiere a algo que es un todo o una totalidad (ARTIGAS, 1995, p. 163-4).

Cada una de estas características esenciales y todas tomadas en su conjunto están correlacionadas, de alguna manera, con el aspecto dinámico del sistema material considerado. Explicar el significado que se debe dar a estas características fundamentales es también clasificar las diferentes modalidades a través de las cuales se manifiesta el dinamismo de la entidad del cuerpo en cuestión.

## 7 La dimensión estructural

El holismo destaca la importancia de las estructuras pues éstas expresan el carácter sistémico, holístico y sintético de los objetos. La teoría general de los

sistemas define que el sistema tiene un mayor grado de estructura y complejidad que el de sus partes. Tiene propiedades que son irreducibles a las de los componentes, irreductibilidad que debe atribuirse a la presencia de las relaciones que los unen. Los químicos hablan sobre enlaces o interacciones, Morin (1999, p. 118) de interrelaciones. Se asume una relación de similitud entre el fenómeno y el modelo a nivel de la estructuración de los elementos materiales constitutivos, de modo que se pueda esperar y utilizar de manera predictiva una semejanza con el comportamiento.

Bertalanffy propuso una teoría unitaria basada en el isomorfismo de estas similitudes. Dentro de ciertos límites, esta semejanza será posible mediante el establecimiento de las mismas leyes matemáticas y para los fenómenos que se describirán y para el modelo descriptivo.

En general, las descripciones matemáticas formales de las entidades materiales se pueden agrupar al menos en dos categorías. 1) En la primera categoría, los complejos materiales se describen bajo sus aspectos dinámicos, posiblemente interactuando con el exterior. El formalismo matemático adoptado es generalmente de naturaleza algebraica. Con mayor frecuencia son sistemas de ecuaciones diferenciales de variables fundamentales en física clásica (distancia, masa, tiempo) o sistemas de ecuaciones de funciones de variables. Los operadores (Laplacianos, Hamiltonianos, etc.) se aplican a las funciones de variables simples, que, en cierto modo, son funciones de funciones. 2) A esta formalización algebraica a menudo puede corresponder incluso si es aproximada, una formalización geométrica que opera una objetivación espacial del complejo material. La modelización molecular utiliza ambos formalismos. El modelo molecular se calcula algebraicamente, pero también y sobre todo se objetiva espacialmente. Esta objetivación es especialmente importante en química y bioquímica (MANFREDI, 2003, p. 218).

La noción de estructura sugiere una ordenación jerarquizada de elementos. Pero hay tantos órdenes como principios de orden. Algunos de ellos pueden aplicarse mejor a las realidades físicas y otros a realidades de otro orden. Así pues, la hablar de estructura hay que referirse simultáneamente a las operaciones del espíritu y a la naturaleza misma de las cosas físicas. Si nos referimos a las operaciones del espíritu, las estructuras son instrumentos de conocimiento que permiten hacer inteligibles las situaciones físicas u otras distintas. Es el caso, por ejemplo, de la matemática moderna y de la lógica axiomatizada que muestran estructuras posibles teniendo en cuenta que éstas han de estar avaladas por la experiencia concreta. Las estructuras de tipo biológico, físico, sociológico, psicológico, etc., son muy discutibles dado los puntos de vista hipotéticos que adoptan los científicos (CRUZ-CRUZ, 1972, p. 37).

En un sentido general, la idea de estructura evoca una unidad organizada que comprende los elementos constitutivos y las relaciones que los unen. La estructura pone en juego elementos múltiples y sus relaciones, pero a quién se asigna una unidad es al conjunto. La noción de estructura es fundamental porque permite vislumbrar la noción de unidad jerárquica.

La caracterización moderna de las entidades naturales da especialmente relevancia al dinamismo que se extiende a todos los niveles (desde el biológico hasta el físico-químico y el microfísico) formando en cada uno de ellos sistemas que poseen una complejidad estructural. El dinamismo contiene información que se almacena en estructuras espaciales que, a su vez, son fuente de nuevos tipos de dinamismo. La estructuración se convierte así en una característica fun-

damental y el progreso científico procura un conocimiento cada vez más amplio y profundo de las estructuras naturales (ARTIGAS, 1995, p. 35-6).

La existencia de estructuras se relaciona con las pautas o patrones que tienen su propia consistencia aunque cambien los componentes materiales.

El término inglés *pattern* designa la configuración pero, más que en cuanto *reconocible*, en cuanto *reproducible*. *Pattern* es la forma inglesa de la palabra española *patrón* (derivadas ambas de la palabra *pater*) y designa el modelo a partir del cual se puede producir o reproducir tantas veces como se quiera la misma configuración (ARTIGAS, 1995, p. 45).

Las pautas, de hecho, son estructuras repetibles que pueden referirse al espacio, y entonces suelen llamarse configuraciones, o también al tiempo, y entonces se llaman ritmos. La ciencia dedica especial atención a las configuraciones, pero es fácil advertir también la importancia de los ritmos en la investigación científica. Las pautas se encuentran estrechamente relacionadas con el antiguo concepto de forma, que se utilizaba para designar los modos de ser de las diferentes entidades. De un modo u otro, el concepto de forma continúa estando presente en el desarrollo de la ciencia empírica (ARTIGAS, 2000, p. 141).

## 8 El sistema en tanto que organización

La estructuración de un sistema se relaciona con la organización. El término orgánico proviene del griego *ergon* que significa trabajo, *organon* significa instrumento. En latín *organicus* significa organizar armoniosamente. Este con-

cepto de organización se aplica, por ejemplo, al cuerpo vivo y a sus partes que constituyen los órganos capaces de cumplir una función determinada. Para Bertalanffy:

la biología, a la luz mecanicista, veía su meta en la fragmentación de los fenómenos vitales en entidades atómicas y procesos parciales. El organismo vivo era descompuesto en células, sus actividades en procesos fisiológicos y por último en físico químicos, el comportamiento en reflejos condicionados y no condicionados, el sustrato de la herencia en genes discretos, y así sucesivamente. En cambio, la concepción organísmica es básica para la biología moderna. Es necesario estudiar no sólo partes y procesos aislados, sino también resolver los problemas decisivos hallados en la organización y el orden que los unifican, resultantes de la interacción dinámica de las partes y que hacen diferente el comportamiento de éstas cuando se estudian aisladas o dentro del todo (BERTALANFFY, 2019, p. 31).

Autores como Morin han intentado profundizar en la cuestión de la complejidad de lo real tematizado por la teoría general de los sistemas, introduciendo la noción de organización. “Ahora sabemos que lo que la física antigua concibió como un elemento simple es la organización” (MORIN, 1999, p. 94). Le debemos Bertalanffy en particular y a la teoría general de los sistemas en general haber otorgado relevancia y universalidad al concepto de sistema, de haber considerado el sistema como un todo no reducible a las partes.

¿Qué es la organización? En una primera definición, la organización es la disposición de las relaciones entre componentes o individuos que produce una unidad compleja o sistema, dotado de cualidades desconocidas en el nivel de componentes o individuos. Esta noción de organización intenta expresar lo que la noción de estructura no puede explicar en términos de la naturaleza dinámica de la unidad de un sistema material.

La organización es una noción más compleja y rica que la de estructura. Por lo tanto, ni el sistema fenoménico (el todo como un todo, sus propiedades emergentes), ni la organización en su complejidad pueden reducirse a reglas estructurales (MORIN, 1995, p. 133).

El carácter fenoménico y global que toman las interrelaciones y su disposición constituyen la organización del sistema. Toda interrelación dotada de cierta regularidad o estabilidad produce un sistema debido a su carácter organizacional. Y, aunque hay cierta circularidad entre los términos interrelación, organización y sistema, los tres son relativamente distinguibles. La idea de interrelación hace referencia a los modos y formas de unión entre elementos o individuos y entre estos y el todo. La idea de sistema remite a los caracteres y propiedades fenoménicas del todo relacionado y su unidad compleja. Finalmente, la idea de organización alude a la disposición de las partes dentro, en y por un todo (MORIN, 1999, p. 127). La organización es el concepto clave que vincula la idea de interrelación con la idea de sistema.

La organización es al mismo tiempo el principio de orden que asegura la permanencia. La permanencia en el ser de átomos, moléculas, macro-moléculas, etc. no corresponde a la inercia sino a la organización activa. La organización mantiene la permanencia del sistema en su forma (*Gestalt*), su existencia, su identidad. Como principio, la organización sería, por lo tanto, una determinación primaria. Por consiguiente, podemos decir que, si el concepto de estructura expresa más particularmente la idea de orden, de disposición definida, el de organización indicaría la idea de un todo permanente e integrado. La organiza-

ción sería lo que hace que un todo se mantenga dinámicamente en su integridad (MORIN, 1999, p. 130-1).

## 9 Propiedades propias del sistema o propiedades emergentes

Se puede llamar emergencias a las cualidades o propiedades de un sistema que presentan un carácter de novedad con relación a las cualidades o propiedades de los componentes considerados aisladamente o dispuestos de forma diferente en otro tipo de sistema (MORIN, 1999, p. 129-30).

La teoría de los sistemas afirma la existencia de las llamadas propiedades emergentes. No solo hay propiedades aditivas que son el resultado o efecto de la simple agregación de las propiedades respectivas de los componentes iniciales, sino también nuevas propiedades que son el resultado de las interacciones entre estos componentes. Estas interacciones darían lugar a niveles entitativos cualitativamente diferentes que deben estudiarse de acuerdo con sus propias leyes (ARTIGAS, 1995, p. 165).

Actualmente estamos en condiciones de afirmar que en diferentes niveles de la naturaleza hay sistemas que no pueden reducirse a una simple yuxtaposición de los compuestos que los forman, que estos sistemas ya tienen propiedades que no se encuentran en sus componentes y que existe un dinamismo y una estructura que es específica del sistema considerado como tal (ARTIGAS, 1995, p. 171).

La emergencia es una cualidad que aparece no solamente a nivel global sino eventualmente también a nivel de los componentes. Las cualidades inhe-

rentes a las partes en el seno de un sistema o son virtuales o están ausentes cuando estas partes se encuentran aisladas y no pueden ser adquiridas y desarrolladas más que por el todo y en el todo.

La emergencia es irreductible fenoménicamente y no deducible lógicamente. Esto quiere decir que la emergencia se impone como un hecho, como un dato fenoménico que el entendimiento puede constatar. Por ejemplo:

[...] las propiedades nuevas que surgen en el nivel de la célula no son deducibles de las moléculas consideradas en sí mismas. Incluso cuando se la puede predecir a partir del conocimiento de las condiciones de su surgimiento, la emergencia constituye un salto lógico que permite captar la irreductibilidad de lo real (MORIN, 1999, p. 132).

La noción de emergencia está relacionada con el carácter realmente irreductible de los sistemas materiales estudiados por los químicos y bioquímicos. La molécula de hidrógeno, por ejemplo, es la de un gas más liviano que el aire y altamente inflamable, mientras que el agua, a la misma temperatura y presión, es un líquido que el hombre usa comúnmente para extinguir incendios. Estas propiedades cambian radicalmente y no tienen nada que ver unas con otras. Nos enfrentamos a una nueva realidad. Estas propiedades emergentes del agua comprometen a todos los componentes de esta molécula. En el agua ya no hay espacio para la extrema inflamabilidad del hidrógeno. La bioquímica nos enseña que las macromoléculas biológicas dan lugar, bajo ciertas condiciones, a fenómenos llamados de repliegue de sus estructuras adoptando así una conformación global determinada susceptible de interactuar de un modo muy concreto con otras especies.

La estructura principal de un ácido nucleico o de una proteína corresponden respectivamente a la secuencia de nucleótidos o de aminoácidos. Toda la información genética se encuentra en las estructuras primarias de los ácidos nucleicos; la estructura primaria de las proteínas resulta de la expresión de esta información. (...) Una estructura local estable resultante de restricciones estereoquímicas en un polipéptido o cadena de ácido nucleico corresponde a la estructura secundaria. (...) La estructura terciaria de una macromolécula describe su arquitectura tridimensional completa. La estructura cuaternaria corresponde a la arquitectura de varias macromoléculas que forman un complejo (MANFREDI, 2003, p. 230).

Las llamadas estructuras terciarias de repliegue de las proteínas son de tal complejidad que es prácticamente imposible prever sus propiedades emergentes a través de una resolución teórica. Los bioquímicos se ven obligados a identificar leyes específicas a nivel de la organización de las macromoléculas. Estas leyes serían lógicamente no deducibles en principio, no solamente para los elementos atómicos distantes (C, H, N) sino también para los elementos moleculares cercanos como son los diferentes aminoácidos. Podemos entonces afirmar que el conocimiento de naturaleza empírica es indispensable en cada nivel de organización molecular. Sin embargo, si los químicos y bioquímicos son contrarios a desarrollar un conocimiento empírico particular, respectivo a cada uno de los niveles sucesivos, esto significa que nos encontramos delante de niveles de realidad de naturaleza diferente, irreductibles los unos en relación con los otros.

En términos generales, podemos ver que las leyes del nivel inferior son necesarias, pero no son suficientes para iluminarnos sobre lo que está sucediendo en el nivel superior. El dinamismo del nivel inferior es como absorbido por

la complejidad estructural del nivel superior. Estamos presenciando un proceso de integración de un dinamismo más simple en una organización molecular más compleja.

En resumen, por propiedades emergentes queremos significar la aparición de nuevas cualidades en comparación con los componentes del sistema molecular o macromolecular. Por lo tanto, una propiedad emergente tiene la virtud de un evento, ya que surge de forma discontinua una vez que el sistema está constituido. Por supuesto, tiene el carácter de irreductibilidad, es una cualidad que no puede descomponerse y que no puede deducirse de elementos anteriores. La emergencia se impone como un hecho, como fenómeno dado que el entendimiento debe constatar, observar y medir si es posible (MANFREDI, 2003, p. 232-3).

## 10 Existencia de distintos niveles de organización

La teoría de sistemas otorga gran importancia a la existencia de niveles de jerarquizados de organización. Según la teoría, existen diferentes niveles de sistemas:

La realidad concebida de un modo nuevo, se presenta como un tremendo orden jerárquico de entidades organizadas que va, en superposición de numerosos niveles, de los sistemas físicos y químicos a los biológicos y sociológicos (BERTALANFFY, 2019, p. 90).

Aun teniendo una autonomía relativa, los sistemas están vinculados, de tal manera que los niveles inferiores se integran en los niveles superiores. En los niveles superiores existen propiedades emergentes que no se dan en los inferiores.

No resulta adecuado, por tanto, un reduccionismo que considere a los sistemas superiores como una mera agregación de los sistemas inferiores. Cada nivel debe ser estudiado de acuerdo con sus características propias.

Actualmente, la físicoquímica ha adquirido el nivel de conocimiento suficiente para analizar las entidades químicas y llegar hasta el componente más elemental que las constituye, o sintetizar dichas entidades para ascender a niveles más complejos de organización. Desde un nivel entitativo dado, por ejemplo, el de una entidad molecular, un aminoácido, podemos describir los niveles entitativos inmediatamente inferiores o superiores ya sea yendo hacia abajo o hacia arriba.

## **11 El dinamismo direccional de los sistemas o finalidad**

La teoría de sistemas subraya que la finalidad es una característica de las totalidades orgánicas. Los sistemas son el resultado de tendencias que manifiestan un comportamiento teleológico. La teoría general de los sistemas subraya las funciones de las partes en el todo y en relación con otras, es decir, las relaciones funcionales que son características de los sistemas organizados.

Bertalanffy distingue diferentes tipos de finalidad. La teleología estática o adecuación, significando que una disposición parece útil para un determinado propósito. La teleología dinámica, significando una orientación de procesos; es decir: la dirección de acontecimientos hacia un estado final que puede ser expresado como si el presente comportamiento dependiera del estado final. Finalmente, lo que denomina el movimiento basado en la estructura, denotando que una disposición estructural conduce el proceso, de tal suerte que se logra un resultado determinado. Bertalanffy propone, además, el concepto de equifinalidad en el que considera que se puede lograr el mismo resultado final desde diferentes condiciones iniciales y por diferentes vías. Esto es lo que se encuentra en los sistemas abiertos (sistemas que intercambian energía y / o materia con el exterior), si alcanzan un estado estable (BERTALANFFY, 2019, p. 80-1).

## **12 Los sistemas unitarios centrales y las entidades naturales**

En la Naturaleza existe una gran variedad de entidades que pueden ser denominadas naturales, en cuanto son el resultado de procesos naturales. En un sentido amplio, todas podrían ser denominadas sistemas, si por sistema se entiende una mera combinación de elementos heterogéneos que forman una unidad. Sin embargo, se reserva el nombre de sistema para designar a aquellas entidades a las que pueden aplicarse las características señaladas por la teoría general de los sistemas, a saber: holismo, estructuración, organización, emergen-

cia, direccionalidad. Entre los sistemas unitarios, existen algunos que poseen una unidad especial tanto en el aspecto dinámico como en el estructural. Se denominan sistemas centrales porque tienen en sí mismos como un centro que atrae a los componentes hacia la unidad y porque desempeñan una función central en cuanto que en ellos se articulan el dinamismo y la estructuración (ARTIGAS, 1995, p. 168).

Los sistemas centrales tienen características particulares por lo que se refiere tanto a sus dimensiones internas como a su actividad. No son entidades amorfas, sino que poseen un dinamismo propio que se despliega siguiendo pautas definidas; poseen virtualidades y tendencias propias. En ellos se da un funcionalismo o cooperatividad de las partes; sus componentes desempeñan funciones que hacen posible la existencia del todo y contribuyen a su actividad.

Para distinguir las agregaciones de los sistemas naturales N. Hartmann (1960, p. 512-3) ha acuñado el término predeterminación central, equilibrio dinámico interno del que resulta su unidad y que destaca la función que estos sistemas desempeñan como centros de dinamismo y estructuración. A diferencia de las agregaciones que no tienen una unidad dinámica propia, las entidades naturales poseen esta unidad que denomina complejo dinámico definiéndolo como “aquella formación natural que tiene su interior ‘dentro de sí’. Por eso es una formación independiente, por eso es su límite el límite esencial peculiar en él, y por eso es su totalidad una unidad natural dinámicamente sustentada” (HARTMANN, 1960, p. 517). Esta predeterminación central se encuentra tanto

en el nivel orgánico como en el inorgánico, pues se da en todas las totalidades naturales que presentan una cierta independencia.

En la actualidad estamos en condiciones de afirmar que en los diferentes niveles de la naturaleza existen sistemas que poseen propiedades que no se encuentran en sus componentes y que, además, poseen un dinamismo y estructuración que son propias al sistema como tal. En estos sistemas los componentes cambian como resultado de sus interacciones generando novedades estructurales y dinámicas que, a su vez, forman nuevos patrones estructurales. Suele aceptarse, como un hecho, que en muchos sistemas se dan novedades que no se reducen a la mera yuxtaposición de los componentes de lo que resulta una emergencia de nuevas características (ARTIGAS, 1995, p. 171).

Para que afirmar la existencia de un sistema central es necesario que se cumplan dos condiciones: la individualidad y la unidad. La individualidad se refiere a cierto grado de independencia que se manifiesta en poseer dinamismo y estructuración propios. La unidad, que también se manifiesta tanto en el dinamismo como en la estructuración, se refiere a la integración efectiva de los componentes en el sistema: holismo y cooperatividad.

La existencia de sistemas centrales no es exclusiva del nivel biológico, sino que se da en muchas entidades de otros niveles, aunque en diferente grado. En el nivel microfísico, los núcleos, los átomos y las moléculas poseen una estructuración y dinamismo propios, unitarios y diferentes de lo que resultaría de una mera agregación. Del mismo modo, aunque la estructura de las moléculas se representa mediante los enlaces químicos que unen a los átomos entre sí,

los sistemas químicos no se explican mediante meras interacciones externas de sus componentes, sino que poseen aspectos holísticos y direccionales propios. La noción de sistema central puede aplicarse, por tanto, tanto a las entidades microfísicas (átomos, moléculas, macromoléculas) como a las sustancias químicas formadas por átomos que constituyen una unidad estructural y dinámica unitaria, y a los vivientes (ARTIGAS, 1995, p. 174-5).

Para una concepción realista, la inteligibilidad de la naturaleza se centra en torno a las formas propias de las entidades naturales. La explicación de la naturaleza mediante el concepto de forma se relaciona con el problema de la composición y estructuración de la materia. Uno de los méritos del conocimiento científico ha consistido en proporcionar conocimientos auténticos sobre estos problemas, conocimientos que corresponden, en gran medida, a las ideas clásicas de causa material y causa formal.

La causa material y la causa formal expresan los principios intrínsecos de las entidades naturales. La causa material se refiere a aquello de lo que algo está hecho, es decir, a los componentes de los sistemas naturales. La causa formal se refiere al modo de ser de las entidades. La existencia de componentes no ha sido puesto en duda, lo que entró en crisis a raíz del mecanicismo y del funcionalismo de la ciencia matemática (centrado en la búsqueda de leyes cuantitativas) fue la idea de forma. El concepto de forma no es un concepto operacional semejante a las magnitudes de la ciencia experimental, sino que se refiere al modo de ser de las entidades naturales (ARTIGAS, 1995, p. 337).

El concepto de forma resulta muy adecuado cuando se pretende reflejar la realidad de modo completo. Precisamente porque no es un término operacional, se refiere a al modo de ser al que corresponden las propiedades particulares y no a una serie de operaciones teóricas o experimentales concretas. El estudio de estas propiedades no tendría sentido si éstas no correspondiesen a los modos de ser de las entidades naturales. Por eso, solo resulta legítimo hablar de formas cuando nos referimos a sustancias naturales. ¿Podemos afirmar que las entidades científicas corresponden a sustancias naturales? Como hemos visto la noción de sustancia corresponde a lo que denominamos sistemas centrales que poseen un dinamismo y estructuración unitarios. Los estudios científicos ponen de manifiesto que los átomos, las moléculas y las sustancias químicas son entidades naturales que pueden ser considerados sistemas centrales genuinos.

### **Conclusiones**

La teoría general de los sistemas sostiene una visión ontológica holística, emergentista y estructuralista que posibilita el estudio sistémico de las entidades naturales. Las entidades naturales estudiadas por la química y la bioquímica poseen dinamos particulares y estructuración propia. Estos dinamos confluyen en la producción de un resultado unitario. Las moléculas y macromoléculas objetos de estudio de la química y la bioquímica no son complejos mate-

riales en donde los componentes se encuentran simplemente situados unos en relación con los otros.

Gracias a la explicación de ciertos conceptos fundamentales de la química molecular y macromolecular se puede justificar que las entidades químicas y bioquímicas constituyen sistemas materiales unitarios centrales. El carácter holístico de los sistemas materiales en química y bioquímica tiene una explicación unitaria de orden causal que justifica su carácter de totalidad.

El modo de ser de los sistemas centrales corresponde al concepto de forma. Estos sistemas son centros de dinamismo y estructuración y poseen un modo de ser unitario con características holísticas que no se encuentran en sus componentes.

## Referencias

ARNOLD CATHALIFAUD, M. & OSORIO, F. Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas. *Cinta de Moebio*, n. 3, abril de 1998. Disponible en: <https://www.ewdalyc.org/articulo.oa?id=10100306>. Consultada el 10 de abril de 2020].

ARTIGAS, M. *La inteligibilidad de la naturaleza*. Pamplona: EUNSA, 1995.

ARTIGAS, M. *La mente del universo*. Pamplona: EUNSA, 2000.

CRUZ-CRUZ, J. *Filosofía de la Estructura*. Pamplona: EUNSA, 1967.

FERRATER-MORA, J. *Lazlo Erwin*. Diccionario de filosofía. Madrid: Alianza, 1990, v. 3.

HARTMANN, N. *Ontología IV*. Filosofía de la naturaleza. Teoría especial de las categorías. México: F.C.E., 1960, vol. I (Categorías dimensionales. Categorías cosmológicas).

LASZLO, E. The case for systems philosophy. *Metaphilosophy*, v. 3, n. 2, p. 123-141, abril 1972.

MANFREDI, A. *Le caractère holistique des systèmes matériels en chimie moléculaire*: Roma: PUSC, 2003. Tesis de Doctorado.

MORIN, E. *El Método (I)*. La naturaleza de la Naturaleza. Madrid: Ediciones Cátedra, 1999.

PARISI, G. Fisica dei sistema complessi. *Enciclopedia del Novecento*, v. 11, Supl., 1998. Disponible en: [http://www.treccani.it/enciclopedia/sistemi-complessi-fisica-dei\\_%28Enciclopedia-del-Novecento%29/](http://www.treccani.it/enciclopedia/sistemi-complessi-fisica-dei_%28Enciclopedia-del-Novecento%29/). Consultada el 11 de abril de 2020.

RAMIREZ, S. (coord.). *Perspectivas en las teorías de sistemas*. México: UNAM, 1999.

ROBERT, J. D. Actualité du réductionnisme?, *Archives de Philosophie*, v. 42, n. 1, p. 127-144, janvier-mars 1979.

VON BERTALANFFY, L. *Teoría general de los sistemas*: México: F.C.E., 2019.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



# VIDA COMO COGNIÇÃO OU COGNIÇÃO COMO PRODUÇÃO DE SI

Rodrigo Benevides Barbosa Gomes

---

Doutorando em Filosofia pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)  
Professor Substituto no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)  
[rodrigobenevides23@gmail.com](mailto:rodrigobenevides23@gmail.com)

## Resumo

Segundo Humberto Maturana e Francisco Varela, a noção de *autopoiese* deve ser usada como critério de demarcação do vivente. Para além dos componentes físicos subjacentes a um organismo, afirma-se que a vida deve ser entendida em seu aspecto processual, onde a organização e autoprodução contínua da totalidade material de um sistema vivo seja considerada como o aspecto central para a descrição do fenômeno biológico. O artigo, portanto, visa apresentar o argumento geral da tese de Maturana & Varela (1997).

**Palavras-chave:** Autopoiese. Francisco Varela. Humberto Maturana. Filosofia da Biologia. Fenomenologia.

## Abstract

According to Humberto Maturana and Francisco Varela, the notion of *autopoiese* must be used as the defining criteria of the living. Looking beyond the physical components underlying an organism, the authors argue that life should be understood in its procedural aspect, where the organization and permanent self-production of the physical totality of a living system is considered to be the central aspect for the description of the biological phenomena. Thus, the paper presents the overall argument of Maturana and Varela's thesis (1997).

**Keywords:** Autopoiese. Francisco Varela. Humberto Maturana. Philosophy of Biology. Phenomenology.

## Introdução

Na obra *Novum Organum* (1620), Francis Bacon formaliza um dos pressupostos fundamentais da prática científica estabelecida na modernidade: aquilo que melhor conhecemos é aquilo que melhor podemos manipular. Como se sabe, Bacon argumentou que a testabilidade de uma hipótese – e, acima de tudo, a finalidade da ciência – ocorre na materialização de tecnologias, isto é, o

grau de verdade que se atinge com determinado paradigma é proporcional ao nível de manipulação da natureza por ele permitido. Para Bacon, as infundáveis discussões escolásticas sobre, *e.g.*, pormenores de teses aristotélicas serviam, em última instância, como empecilho na construção do conhecimento científico que, acima de tudo, está relacionado a desdobramentos na esfera empírica. Parece esse o prisma adotado por Francisco Varela ao defender a *autopoiese* como a melhor teoria para definir o fenômeno da vida em *Patterns of Life: Intertwining Identity and Cognition* (1997). Entusiasta do campo da *Vida Artificial*, Varela aponta a importância de tal esfera de pesquisa devido à sua orientação no sentido de “Construir seres vivos artificiais como prova para testar teorias rivais sobre diferentes aspectos da vida”, servindo assim, em outras palavras, como “validação pela construção” (VARELA, 1997, p. 72).

Outra esfera recente de investigação científica ganhou força em 1998 quando o governo americano criou o Instituto de Astrobiologia da Nasa (NAI), renomeando seu programa de Exobiologia (o estudo da vida fora da Terra) para *Astrobiologia*, isto é, o estudo que foca não apenas na vida extraplanetária, como também no desenvolvimento e nas condições geológicas que permitiram o surgimento da vida em nosso próprio planeta. Seja na Astrobiologia, seja na Vida Artificial, pensar em critérios para conceitualizar o que é vida constitui um dos passos primordiais para o desdobramento de pesquisas em tais áreas. É aqui, então, que entra a relevância de empreendimentos como o de Humberto Maturana e Francisco Varela: ao defender a noção de *autopoiese* como critério para descrever o vivente, podemos usá-la como guia para jogar luz na vida que co-

nhecemos na Terra, assim como em outros planetas que, eventualmente, serão explorados.

Não se trata aqui de defender peremptoriamente o conceito de *autopoiese* para a descrição da vida, apenas temos o intuito de examiná-lo e demonstrar sua peculiaridade e contribuição para o estabelecimento de uma baliza que seja falseável, isto é, que atenda ao critério mínimo de cientificidade. Dito isso, o artigo se divide da seguinte maneira: primeiramente, a noção de *autopoiese* é apresentada a partir da obra *De Máquinas e Seres Vivos: Autopoiese - A Organização do Vivo* (1997), de Maturana & Varela; em um segundo momento, examina-se detalhadamente as relações entre cognição e vida.

## 1

Carregada de intuito e fundamento científico, a noção de *autopoiese*, não obstante, traz em si um aspecto filosófico que implica discussões de cunho não apenas ontológico, mas epistemológico, como veremos. A questão em si – definir o que é vida – já envolve um esforço de caráter conceitual que vai além da pura e simples investigação subordinada ao método científico. Aliado a isso, Maturana & Varela (1997), mesmo sendo biólogos, incorporam a tradição do pensamento filosófico ocidental ao seu propósito, daí não haver estranheza quando os autores pensam a sua pesquisa como uma “fenomenologia dos sistemas vivos” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 65). Tal fenomenologia, *gros-*

*so modo*, visa descrever aquilo que fundamenta a autonomia autoprodutora que permite a determinados seres a classificação como sistemas vivos. Essa autonomia que *anima* um organismo, como Maturana & Varela afirmam abaixo, é exatamente aquilo que indicava – em esquemas conceituais dos períodos clássico, medieval e até mesmo da modernidade – a exigência de algo ontologicamente distinto da esfera material para dar conta de tamanho ineditismo:

Em sua tentativa de dar conta da autonomia, o pensamento clássico, dominado por Aristóteles, criou o vitalismo associando-o aos seres vivos em elemento reitor imaterial finalista que adquirirá expressão mediante a materialização de suas formas. Depois de Aristóteles e como variações de seus conceitos fundamentais, a história da biologia registra muitas teorias que de um modo ou de outro tentaram abranger toda a fenomenologia dos sistemas viventes sob alguma força organizadora particular. No entanto, quanto mais buscavam a formulação explícita de uma ou outra dessas forças organizadoras especiais, mais decepcionados ficavam os biólogos ao encontrar somente o mesmo que em qualquer outra parte do mundo físico: moléculas, potenciais e cegas interações materiais governadas por leis físicas carentes de objetivo (MATURANA & VARELA, 1997, p. 65).

Passada a era das explicações vitalistas da vida, hoje já não há dúvida de que se deve partir do fato de que “qualquer fenômeno biológico pode descrever-se como surgido da interação de processos físico-químicos” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 66), isto é, desde a síntese evolutiva que combina as contribuições de Darwin e Mendel, a evolução e a diversidade biológica estão assentadas em bases firmes, possibilitando a dispensa de concepções que oferecem-nos dualismos ontológicos ou visões teleológicas da natureza e de suas manifestações. Porém, duas interrogações permanecem: como surgiu a vida e como defini-la? Em outras palavras, se a vida não carrega uma propriedade que ultra-

passa a ordem físico-química e a evolução não segue propósito algum, como explicar o surgimento do primeiro ser vivo e como definir os fatores que colocam em um mesmo parâmetro a esmagadora diversidade de organismos?

Em outra obra, Maturana & Varela (2001) defendem a conhecida hipótese de Oparin e Haldane (apoiada pelo igualmente famoso experimento de Miller-Urey) como resposta à primeira pergunta; a segunda, por sua vez, cabe à noção de *autopoiese* esclarecer: “o que possuem em comum todos os sistemas vivos que nos permitem qualificá-los como tais?; se não é uma força vital, se não é alguma classe de princípio organizativo, o que é então?” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 66). Em poucas palavras, todo sistema considerado vivo (em termos autopoieticos) é uma unidade espacialmente delimitada que se mantém por uma incessante troca material com elementos exteriores que, por sua vez, são usados para que a *forma* da corporeidade estabelecida seja mantida apesar da sua constante refeitura, estabelecendo assim uma retroatividade ou um *loop* contínuo, ou seja, arranjos materiais vivos são sistemas auto-referentes que fabricam a si mesmos ao constantemente substituir as *partes* materiais que consolidam um *todo*. Portanto, todos os seres viventes

transformam a matéria neles mesmos, de maneira tal que seu produto é sua própria organização. [...] sustentamos que a *noção de autopoiese é necessária e suficiente para caracterizar a organização dos sistemas vivos* (MATURANA & VARELA, 1997, p. 75, grifo dos autores).

Com isso, exclui-se como critérios definidores da vida atividades biológicas que são apenas manifestações ulteriores de uma organização já vivente, como, *e.g.*, a reprodução: “A reprodução requer uma unidade que se reproduza;

por isso, a reprodução é uma operação posterior ao estabelecimento da unidade e não pode entrar como aspecto definitivo na organização dos sistemas viventes” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 94). *Ipsa facto*, a evolução também é uma esfera subsequente do fenômeno da vida, pois a pressão evolutiva que filtra as espécies viventes, isto é, a seleção natural, pressupõe descendência com modificação, algo decorrente do estabelecimento inicial da produção de si:

A reprodução e a evolução, tal como se observam nos sistemas viventes - e todos os fenômenos derivados delas - surgem como processos secundários, subordinados à existência e ao funcionamento das unidades autopoieticas (MATURANA & VARELA, 1997, p. 108).

Vale apontar que o objetivo da caracterização de Maturana & Varela é o de que esta seja a mais universal e generalista possível para que se adeque a todas as formas presentes (os domínios *Bacteria*, *Archaea* e *Eukaria*) e futuras de seres vivos e, obviamente, consiga igualmente descrever o fundamento do último ancestral comum (*LUCA*). Além disso, não se trata somente de definir a vida na Terra baseada em carbono. Os autores estão preocupados em oferecer a descrição de uma essência, de um *eidos* que se aplique a toda e qualquer manifestação de matéria viva no cosmos:

A caracterização dos sistemas viventes como sistemas autopoieticos deve ser entendida como dotada de validade universal; quer dizer, a *autopoiese* deve ser considerada como definitiva dos sistemas vivos em qualquer parte do universo físico, por mais diferentes que sejam dos sistemas viventes em qualquer parte do universo físico, por mais diferentes que sejam dos sistemas terrestres em outros aspectos (MATURANA & VARELA, 1997, p. 111).

Um ser autopoietico é um sistema no qual as partes estão concatenadas de tal modo que seus processos de interação produzem a si mesmas, fazendo com que tal processo constitua uma unidade espacialmente demarcada. O ser vivo não é um conjunto de compostos materiais específicos, mas uma determinada dinâmica que se estabelece independentemente da matéria subjacente. Com isso, viver significa a manutenção de tal configuração de relações por meio da constante substituição dos componentes. O ponto central da tese, portanto, é que os elementos materiais que constituem a unidade são menos importantes que a relação estabelecida para a manutenção do *todo* ou da *forma* do sistema. A *forma*, é claro, não está descolada da substância material. Não se trata de cair em uma ontologia que aceite essências imutáveis e ontologicamente distintas da *physis*. A *forma*, deve-se admitir, é posterior à matéria. O irrompimento do ciclo autoprodutor que caracteriza o vivente é um evento contingente. Não há *telos*, muito menos modelos pré-configurados. A *forma* é fortuita, fruto da aleatoriedade da matéria e das condições geológicas incontrolláveis de um dado planeta:

Uma organização pode permanecer constante sendo estática, ou mantendo constantes seus componentes, ou também mantendo constantes as relações entre componentes que por outra parte estão em contínuo fluxo ou mudança. As máquinas autopoieticas são organizações desta última classe. [...] Em nossas explicações da organização dos sistemas vivos nos ocuparemos das relações que os componentes físicos reais devem satisfazer para construir um destes sistemas, não de identificar estes componentes físicos. Nossa hipótese é que existe uma organização comum a todos os sistemas vivos, qualquer que seja a natureza de seus componentes. [...] Estamos sublinhando que um sistema vivo é definido por sua organização, e, portanto, que é possível explicá-lo como se explica qualquer organização, quer dizer, em termos de relações, não de propriedades dos componentes (MATURANA & VARELA, 1997, p. 67-74).

Em outras palavras, Maturana & Varela (1997, p. 69) estão a afirmar que “a natureza concreta dos componentes não tem importância”, pois o que vale é identificar se a relação de autoprodução foi estabelecida, abrindo assim a possibilidade de classificação de algo como vivo que não necessariamente seja assemelhado (em termos de componentes) com aquilo que há em nosso planeta. Logo, para além dos constituintes materiais específicos, uma organização autopoietica é aquilo “que tem a *sua própria organização* como a variável que a mantém constante” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 71, grifo dos autores). Viver é o ato de manutenção de uma *forma* pela troca ininterrupta das *partes*.

Desse modo, por mais contraintuitivo que possa parecer, o fenômeno da vida, ou melhor, os fatores de fundamentação da vida não podem ser definidos a partir da substância subjacente ao processo autopoietico que observamos no planeta Terra, pois, a depender dos elementos disponíveis em outro contexto, a mesma dinâmica autoprodutora pode ocorrer com outra fundamentação material. O processo de manutenção da *forma* é o ponto central e não a matéria constituinte; o todo, e não as partes, é aquilo que se sobressai como fator crucial para a definição de um critério para a vida:

[...] um fenômeno biológico não se define em circunstância alguma pelas propriedades dos elementos que participam nele, mas sempre é definido e constituído por uma concatenação de processos (MATURANA & VARELA, 1997, p. 109).

O caráter processual sobrepõe-se ao caráter material. Portanto, concluem Maturana & Varela, uma definição da vida necessariamente parte da caracteri-

zação e formalização do *dinamismo* que as partes de um arranjo concretizam no intuito de manter a *forma* de sua delimitação espacial, independentemente do material que configuram tais partes:

a referida teoria [*autopoiese*] em uma expressão matemática será uma teoria da concatenação dos processos de produção que constituem os sistemas autopoieticos, e não uma teoria das propriedades dos componentes (MATURANA & VARELA, 1997, p. 109).

Consequentemente, para voltarmos ao ponto aludido no início de nosso artigo, Maturana & Varela admitem a possibilidade de criação artificial da vida, já que – seguindo o critério da *autopoiese* – basta que o *looping* de autoprodução seja estabelecido. Não há a obrigatoriedade de estipular uma lista fixa de determinados componentes físico-químicos como necessários ao irrompimento da vida. Todavia, é claro, a questão sobre reproduzir o fenômeno da vida não diz respeito apenas às técnicas para a efetivação de tal empreendimento. Entramos aqui no âmbito da bioética:

fazer ou não fazer um sistema autopoietico é uma questão que pertence ao âmbito ético. No entanto, se nossa caracterização dos sistemas vivos é adequada, fica claro que eles poderiam ser fabricados à vontade (MATURANA & VARELA, 1997, p. 110-1).

De qualquer modo, deixemos as questões éticas para um outro trabalho. Com a definição autopoietica de vida apresentada, podemos agora estabelecer o seguinte inquérito: qual a diferença, então, entre um sistema autopoietico e outros arranjos da matéria que parecem indicar autonomia ou comportamento teleológico? Será que algo próximo de um comportamento vivente já foi produzido de alguma maneira? Tal indagação remete ao argumento de Immanuel Kant

na *Crítica do Juízo* (1790) ao definir um “propósito natural” (*Naturzweck*), obra de extrema importância ao projeto da *autopoiese*<sup>1</sup>:

se uma coisa é um produto natural [*Naturzweck*] ela deve ter esse caráter: se relacionar de tal maneira que seja tanto causa como efeito de si mesma. [...] Uma engrenagem no relógio não produz outra; muito menos um relógio produz outro usando (e organizando) outra matéria para esse propósito. Essa também é a razão pela qual partes removidas do relógio não são substituídas por si; e ainda, se partes estivessem faltando quando o relógio fora fabricado pela primeira vez, ele não compensaria essa falta pelo uso de outras, ainda menos reparar-se-ia por conta própria quando houvessem danos: no entanto, tudo isso é esperado de uma natureza organizada [*Naturzweck*]. Portanto, o ser organizado não é uma mera máquina (KANT, 1987, p. 251-3, § 65).

Na mesma esteira, Maturana & Varela usam o exemplo de um carro: em tal organização da matéria não há

processos de produção de componentes que especifiquem o automóvel como uma unidade, já que aqueles são produzidos por outros processos que não participam na definição da organização do automóvel (MATURANA & VARELA, 1997, p. 71-2).

A concatenação das partes de um carro ou de um relógio provém de um agente externo, enquanto que, até onde as evidências indicam, os seres vivos dispensam a ação de um ser criador prévio. De qualquer maneira, mesmo sem uma conceitualização como a de *autopoiese* ou a de *Naturzweck*, pode-se perceber facilmente o caráter não-vivo de um carro. Ninguém precisa ler a crítica kantiana ou um artigo científico para saber que um relógio não está vivo. Vejamos outros exemplos, pois. Um cristal possui uma organização unitária na qual uma delimitação espacial é instaurada a partir de um padrão totalizante de suas par-

1 Cf. Varela & Weber (2002).

tes. O primeiro critério de *atuopoiese*, com isso, é alcançado. No entanto, não há uma troca de matéria contínua com o meio exterior que estabeleça um processo de contínua substituição das partes que, não obstante, mantenha a regularidade da *forma*:

A organização de um cristal, portanto, encontra-se num domínio diferente ao da organização autopoietica: um domínio de relações entre componentes, e não de relações de produção de componentes (MATURANA & VARELA, 1997, p. 72).

A organização dos componentes de um cristal é estática, as partes que compõem a organização de uma *autopoiese* estão em uma dinâmica contínua: é no processo de variabilidade/reposição dos componentes que reside a estabilidade do *todo* do sistema. E quanto a um vírus ou moléculas replicantes como DNA e RNA? Evan Thompson (2007, p. 103), o principal continuador da noção de vida defendida por Maturana & Varela, nos responde ao resumir o conceito de autopoiese a partir da enumeração de três exigências. Em primeiro lugar, deve haver alguma delimitação semipermeável [*semipermeable boundary*] que estabeleça uma divisória entre um interior e um exterior; em seguida, os componentes desse interior devem ser fabricados pela própria organização autopoietica por meio de uma incessante troca com o meio, instaurando assim uma reação em rede [*reaction network*] na qual a *forma* ou totalidade das partes se mantém; em terceiro lugar, a *autopoiese* ocorre na retroatividade dialética das exigências anteriores, isto é, se a reação em rede é um processo que existe por conta da delimitação e a delimitação, por sua vez, persiste pela contínua manutenção da reação em rede, então estamos diante de um sistema vivo:

Moléculas replicantes, como DNA ou RNA, também não são autopoieticas porque elas não possuem nem uma membrana semipermeável nem uma reação em rede interna, por isso que nem o DNA e nem o RNA conseguem instanciar uma organização circular e autoprodutiva. Os vírus são geralmente descritos como sistemas vivos, mas eles não satisfazem o critério de *autopoiesis*. Um vírus é uma estrutura delimitada (*bounded structure*) com um invólucro de proteína, satisfazendo o primeiro critério. Mas o segundo critério (e, com isso, o terceiro) não é satisfeito porque os componentes moleculares de um vírus (os ácidos nucleicos) não são produzidos dentro do vírus e sim fora dele, nas células hospedeiras. Um vírus não possui um metabolismo próprio e, portanto, não é um sistema auto-mantenedor no sentido autopoietico. Fora de uma célula hospedeira, no meio ambiente, um vírus consegue manter sua existência, mas ele não troca matéria com o ambiente de um modo contínuo e autoprodutivo (THOMPSON, 2007, p. 103-4).

Novamente: não há nenhum tipo de vitalismo sendo defendido em tal tese. Não há nada “num sentido místico ou transcendental” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 72) na noção aqui apresentada, apenas um direcionamento conceitual que foca na dinâmica ou no processo, e não na materialidade em si. Porém, isso não significa afirmar que o processo esteja em um plano ontológico distinto da matéria, já que ele obviamente provém dela, o que deve ser ressaltado é a *forma* que é estabelecida e mantida. *Autopoiese*, portanto, significa apenas a noção que define o vivente como “uma maneira específica tal que os processos concatenados produzem os componentes que constituem o sistema e o especificam como uma unidade” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 72). Com isso, o *processo* de restituição material dos componentes se torna critério definidor de uma organização viva, isto é, “os sistemas autopoieticos são sistemas homeostáticos que possuem sua própria organização como a variável que é mantida constante” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 72). A partir da organização/

processo como definição fulcral, duas caracterizações podem ser desdobradas: *autopoiese* significa possuir as propriedades de autonomia e de individualidade, ou seja, a dinâmica de troca material sempre visa o objetivo da produção/manutenção de si e, pelo fato de ser necessariamente autorreferente, sua identidade é estabelecida independentemente de terceiros:

As máquinas autopoieticas são **autônomas**; quer dizer, subordinam todas as suas mudanças à conservação de sua própria organização, independentemente de quão profundas sejam as outras transformações que possam sofrer durante o processo. Outras máquinas, denominadas aqui em diante alopoieticas, produzem com seu funcionamento algo diferente delas mesmas - como no caso do automóvel. Estas máquinas não são autônomas, já que as mudanças que experimentam estão necessariamente subordinadas à produção de um produto diferente delas. [...] As máquinas autopoieticas possuem **individualidade**; isto é, por meio da manutenção invariável de sua organização conservam ativamente uma identidade que não depende de suas interações com um observador. As máquinas alopoieticas possuem uma identidade que depende do observador e que não é determinada em seu operar porque o produto deste é diferente de sua organização (MATURANA & VARELA, 1997, p. 73, grifos nossos).

Com a diferenciação entre os sistemas autopoieticos e alopoieticos em mente, pode-se compreender agora, segundo Maturana & Varela (1997), o porquê da dispensabilidade da noção de **teleonomia**, tão cara a ontologias de cunho aristotélico. Por mais útil que seja a exposição da organização das partes de um determinado ser vivo ou de seus padrões comportamentais em termos de objetivos posteriores, isto é, como estados ou funções presentes que visam uma finalidade futura (o que caberia igualmente aos sistemas alopoieticos), tal

recurso – apesar de sua serventia explicativa – não cabe como componente necessário para a formulação de uma conceitualização acurada do vivente, pois

se os sistemas viventes são máquinas autopoieticas, a teleonomia passa a ser somente um artifício para descrevê-los, que não revela aspecto algum de sua organização. [...] Os sistemas vivos carecem, então, de finalidade (MATURANA & VARELA, 1997, p. 79).

Ao descartar a noção de teleonomia como ferramenta explanatória da matéria viva, o foco, como dito, se concentra na consideração da organização da unidade autoprodutiva, do arranjo sistemático da *res extensa* que se propaga no tempo a despeito da constante reposição de suas partes. Ou seja, a atribuição da vida se restringe apenas ao sistema no qual toda e qualquer interação esteja, em última instância, “subordinada à sua conservação, fixando assim os limites que determinam o que lhe pertence e o que não lhe pertence em sua materialização específica” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 79). Dito de outro modo, a matéria vivente é aquela na qual toda parte funciona como uma peça (trocável) que permite a constante feitura de uma totalidade delimitada fisicamente por conta da própria atividade reprodutora de si. Não há *telos*, não há uma finalidade para cada ser que corrobora para a finalidade do todo do cosmos. A vida é contingência, autoprodução e autoreferência. Nada mais, nada menos. A causalidade da vida, portanto, é como uma dobra em si mesma, como uma “finalidade curvada sobre si” (LEBRUN, 2002, p. 342), o que nos leva à questão sobre o caminho do surgimento da vida: existe uma gradação no vivente? Há determinada organização da matéria que pode ser considerada como “quase-viva” que constituiria o passo progressivo ao sistema autopoietico? A resposta, como se

pode imaginar, é negativa. Partindo da perspectiva de Maturana & Varela (1997), devemos admitir que o surgimento da vida é um salto qualitativo que rompe com a matéria não-viva de forma radical e não gradual. Esse, portanto, é o último ponto que se deve ressaltar antes de adentrarmos na discussão sobre vida, cognição e intencionalidade: o vivente deve ser considerado como uma espécie de ruptura no tecido do Ser. Não há um princípio vitalista que se manifesta na *physis* em diferentes graus, como também não há uma escala de organização da matéria que, aos poucos, passaria da “pouca vida” ou “proto vida” para uma “vida completa”. Ou é vida ou é matéria inanimada, não há meio-termo.

Para finalizarmos a primeira parte, notemos o seguinte: se a intuição central da *autopoiese* estiver correta, não só o vitalismo deve ser descartado, como também o pampsiquismo, pois a vida é um evento inédito na história das interações dos componentes físico-químicos que constituem o cosmos. Portanto, mesmo que a descrição da *autopoiese* esteja errada em algum ponto específico, sua ontologia subjacente (correta, a nosso ver) se harmoniza com a noção filosófica de *emergentismo*, ou seja, eventos como a vida ou a consciência devem ser compreendidos não de modo reducionista, vitalista ou pampsiquista, mas, sim, emergentista: os componentes físico-químicos que fundamentam os seres vivos não são, eles mesmos, dotados de vida ou consciência, é apenas quando determinadas combinações (no caso, autopoieticas) se estabelecem que algo maior do que a soma das partes emerge, originando assim seres vivos e, eventualmente, conscientes.

É fato que a tese pampsiquista não pode simplesmente ser descartada. Pensadores do calibre de Gottfried Leibniz, William James e Alfred North Whitehead nos servem para lembrar que o embate persiste e nenhuma posição final pode ser decretada ainda. De qualquer modo, para retornarmos ao ponto de conclusão da presente seção, a posição de Maturana e Varela deve ser ontologicamente entendida como *emergentista*, ou seja, a vida instaura uma esfera qualitativamente nova da matéria na qual as partes físico-químicas adquirem um novo caráter devido ao ineditismo da dinâmica autopoietica:

O estabelecimento de um sistema autopoietico não pode ser um processo gradativo: o sistema autopoietico ou existe, ou não existe. De fato, seu estabelecimento não pode ser um processo gradativo porque um sistema autopoietico é definido como sistema - vale dizer, como unidade topológica - pela sua organização. Portanto, uma unidade topológica ou está conformada por sua organização autopoietica e o sistema autopoietico existe e permanece, ou não há unidade topológica. [...] Em consequência, não há nem pode haver sistemas intermediários. Podemos descrever um sistema e falar dele como se pudesse, com pouca transformação, converter-se em sistema autopoietico, porque podemos imaginar sistemas diferentes com os quais os comparamos; porém, um sistema assim seria intermediário somente em nossa descrição, e em nenhum sentido uma organização intermediária (MATURANA & VARELA, 1997, p. 88).

## 2

Podemos agora, ainda que de maneira incipiente, devemos dizer, compreender as implicações epistemológicas da noção oferecida por Maturana & Varela de modo a afirmar que o estabelecimento de um ser vivo já é, simultaneamente, a aparição de, digamos, uma *protointencionalidade*, isto é, um direciona-

mento intencional e significativo do mundo que, todavia, não é consciente. Já que o sistema autopoietico se define como uma delimitação espacial que se prolonga no tempo com a manutenção de uma *forma* por meio da constante substituição das partes, o que está implícito aí é a noção de que tal arranjo da matéria já tem imbuído em si uma hierarquização perceptiva do meio, isto é, há necessariamente – concomitante ao surgimento do sistema autopoietico, ou seja, da vida – uma discriminação do ambiente na qual aquilo que é útil para a manutenção da *forma* aparece como relevante.

Do mesmo modo, tudo que é perigoso ou indiferente à continuidade do sistema também possui relevância como aquilo-a-ser-evitado ou aquilo-a-ser-ignorado. Em poucas palavras, “toda a fenomenologia de um sistema vivo pode reduzir-se ou subordinar-se a sua *autopoiese*” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 81). Do mesmo modo que a delimitação topológica coincide com o próprio estabelecimento do processo de autoprodução, o evento da vida inaugura a valoração do entorno, a esfera de apreensão cognitiva ou, simplesmente, a intencionalidade. A vida, portanto, deve ser descrita já como cognição ou, dito de outro modo, a cognição deve ser compreendida, sobretudo, como produção de si, como manutenção da composição de uma estrutura material. Com isso, o estabelecimento de uma organização vivente significa a instauração de um arranjo da matéria que destaca-se do meio a partir da sua autoprodução, autoreferência e valoração do entorno, pois é tal evento que marca a “possibilidade de diferenciar-se de um fundo e, portanto, de outras unidades” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 90). Tal destacamento implica o saber tácito ou pré-reflexivo de que

há uma diferença entre o sistema e o meio do qual se extrai a matéria necessária para reprodução autopoietica. É importante ressaltar que essa definição não se restringe à mera descrição conceitual, o que está sendo apontado aqui, defendem Maturana & Varela, é um fato biológico:

A distinção de uma unidade não é uma noção abstrata, com validade somente conceitual para fins descritivos ou analíticos, mas uma noção operante relativa ao processo por meio do qual uma unidade chega a constituir-se ou definir-se: as condições que determinam uma unidade definem sua fenomenologia. Nos sistemas vivos, tais condições são determinadas por sua organização autopoietica (MATURANA & VARELA, 1997, p. 91).

Para que fique ainda mais claro, o que se assevera é que “O surgimento de uma unidade **determina o domínio de sua fenomenologia**” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 91, grifo nosso). O que não significa dizer que não haja peculiaridades entre os diversos tipos de arranjos autopoieticos, pois até mesmo a ontogenia pode diferir em sistemas de mesma ordem organizacional: “dois sistemas autopoieticos equivalentes em outros aspectos podem ter ontogenias diferentes” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 93). Mesmo com todas as idiosincrasias levadas em conta, um fator perpassa toda e qualquer *autopoiese*: o irrompimento da demarcação e da reprodução material contínua da *forma* estabelece uma fenomenologia ao vivo, isto é, o enquadramento perceptivo voltado para a sustentação da vida é concomitante ao processo de autoprodução primordial.

A chave para a compreensão da fenomenologia biológica em sua instância originária exige atestar que a discriminação perceptiva brota com o estabele-

cimento do *looping* de autoprodução. De modo pré-reflexivo, a unidade autopoietica básica já é capaz de estabelecer uma hierarquia em relação aos elementos perceptíveis do entorno. O surgimento de uma demarcação espacial produtora de si, para usarmos agora o consagrado conceito de Jakob von Uexküll (2004), implica o surgimento de um *Umwelt*, isto é, um meio que se desvela a partir das necessidades materiais do ser que o percebe. Como diria Georges Canguilhem (2009, p. 52), “Viver é, mesmo para uma ameba, preferir e excluir”. Do mesmo modo, Maurice Merleau-Ponty (2006, p. 117 e 252) também nos lembra que “o animal projeta ele mesmo as normas de seu meio e coloca ele mesmo os termos de seu problema vital. [...] O organismo animal forja para si um meio estável”. Por “estável” compreende-se a regularidade da valoração perceptiva daquilo que deve ser tomado como útil, ameaçador, indiferente etc. (sempre com o intuito subjacente de manutenção do processo autopoietico), o que não implica, como dissemos, nenhum tipo de consciência nos estágios iniciais da vida e do processo evolutivo, muito menos algum tipo de esfera imaterial que sirva para justificar o caráter essencialmente normativo-simbólico da percepção. A vida e a intencionalidade são fenômenos emergentes da matéria constituinte da *physis*:

[...] esta organização [*autopoiese*] e sua origem são plenamente explicáveis na base de noções simplesmente mecanicistas, válidas para qualquer fenômeno no espaço físico, e que, uma vez estabelecida, a organização autopoietica determina, no âmbito da fenomenologia mecanicista, um sub-domínio fenomenológico independente: o domínio dos fenômenos biológicos (MATURANA & VARELA, 1997, p. 112).

Tal domínio perceptivo, obviamente, diz respeito aos constituintes materiais de cada unidade autopoietica. Aquilo que se destaca como relevante está diretamente relacionado à matéria que compõe o sistema. Portanto, o entorno ou *Umwelt* provém não de representações propriamente ditas sobre aquilo que é externo ao arranjo material vivo (já que as primeiras manifestações viventes claramente não possuem o aparato cognitivo necessário para tal tipo de apreensão intelectual do mundo), mas de uma apreensão corporal não-representacional que, como dissemos, consegue valorar o entorno de modo irrefletido, fundamentado na sua própria dinâmica de constituição material. Mais tarde, Francisco Varela, juntamente com Evan Thompson e Eleanor Rosch, traduziu essa captura-perceptiva-não-representacional-corpórea pelo conceito de *Enativismo*<sup>2</sup>.

Com isso, a tese enativista (que está preocupada mais com questões de Ciências Cognitivas e menos com as de Filosofia da Biologia que nos ocupam por ora) deve ser entendida como um desdobramento do conceito de *Autopoiese*, pois a noção de vida estabelecida por Maturana & Varela pressupõe o surgimento concomitante da vida e da cognição, ou melhor, a vida já é cognição desde o início, pois ela se define a partir da constituição de uma corporeidade que apreende o mundo irrefletidamente para extrair do entorno aquilo necessário para a manutenção de sua *forma*. Dito de outro modo, a produção autopoietica implica a cognição (não-representacional e irrefletida) do mundo, pois “Um domínio fenomenológico é definido pelas propriedades da unidade” (MATURA-

---

2 Cf. Varela, Thompson & Rosch (1991). A noção de Enativismo, por sinal, pode ser compreendida como a formulação contemporânea daquilo que Heidegger chamou de ser-no-mundo e Merleau-Ponty, de *Corpo Próprio*.

NA & VARELA, 1997, p. 113). Por sua vez, um domínio fenomenológico significa a organização normativa ou *Gestalt* dos incessantes contextos perceptivos que ocorrem durante o curso de existência de uma organização corporal viva. A vida, desde seu irrompimento, já é atividade fenomenológica:

cada vez que se define uma unidade ou que se estabelecem uma ou mais classes de unidades capazes de experimentar transformações ou interações, define-se um domínio fenomenológico (MATURANA & VARELA, 1997, p. 113).

A descrição da valoração irrefletida do campo perceptivo proveniente de uma unidade básica de *autopoiese* corresponde – *mutatis mutandis* – à descrição heideggeriana do ser-no-mundo: a pedra, o cristal ou o RNA é *sem-mundo*<sup>3</sup>, sem domínio fenomenológico. Para que um *milieu* surja, é necessário um processo ininterrupto de fabricação de identidade, pois é daí que o leque comportamental se estabelece. As ações que possibilitam a continuação do sistema são aquelas que revelam a amplitude da esfera cognitiva de determinado vivente. Ação e percepção, desse modo, são faces da mesma moeda. O domínio fenomenológico é

o domínio de todas as interações no qual um sistema autopoietico pode participar sem perder sua identidade [...] Disto deriva que o domínio cognoscitivo de um sistema autopoietico é equivalente a seu domínio condutual (MATURANA & VARELA, 1997, p. 116).

O desenvolvimento evolutivo, por sua vez, revela que

se a maneira como é realizada a *autopoiese* de um organismo muda ao longo de sua ontogenia, seu domínio cognoscitivo também muda, e

---

3 Cf. Heidegger (2011).

seu repertório de conduta (conhecimentos) segue uma história de trocas determinada por ela (MATURANA & VARELA, 1997, p. 116).

Porém, o que ocorre quando uma outra unidade autopoietica se destaca como elemento constitutivo do entorno? Entramos, então, no domínio linguístico (MATURANA & VARELA, 1997), pois cada unidade apreende a outra como elemento dotado de teleonomia, possibilitando que a presença da outra organização seja tomada – assim como no caso de elementos físico-químicos inanimados – como indiferente, útil ou danosa:

Os sistemas autopoieticos podem atuar entre si em condições que dão por resultado o acoplamento de condutas. Neste acoplamento, a conduta autopoietica de um organismo A passa a ser fonte de deformação para um organismo B; e a conduta compensatória do organismo vivo B atua, por sua vez, como fonte de deformação para A, cuja conduta compensatória atua, por sua vez, como deformação para B, e assim sucessivamente, de maneira recorrente, até que seja interrompido o acoplamento [...] Estas são **interações comunicativas**” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 117, grifo nosso).

Estabelecidas as bases da vida/cognição e da comunicação, podemos agora dar um salto e concluir com uma curta digressão sobre o estágio seguinte: a sociabilidade histórico-cultural. Quando Maturana & Varela (1997, p. 116) afirmam que “toda conduta é expressão de conhecimento (compensação de perturbações)”, significa que toda ação que perpassa a existência de um arranjo autopoietico é uma abertura cognoscitiva atrelada à manutenção da autoprodução, incluindo a conduta relacionada a outros sistemas vivos. O que nos leva à seguinte indagação acerca da existência humana: “até que ponto a fenomenologia social pode ser considerada fenomenologia biológica?” (MATURANA & VARELA, 1997, p. 115). A questão lançada não é respondida pelos autores, já

que o escopo do livro se restringe à definição do vivente. Porém, podemos arriscar um esboço de solução. Não é estranho encontrarmos respostas evolutivas para o aparecimento e desenvolvimento, por exemplo, da linguagem, da música, de crenças religiosas, dentre outras manifestações classificadas como históricas ou culturais<sup>4</sup>.

De certo modo, pode-se afirmar que tais condutas estão de fato fundadas na fenomenologia biológica primordial que desvela o entorno no intuito de manutenção da *forma* de nossa delimitação espacial autopoietica. Ora, se somos seres biológicos, então tudo que manifestamos deve, conceitualmente falando, ser biológico/natural. No entanto, é evidente que se aceitarmos à risca tal definição, não haveria distinção entre Biologia, Sociologia e Psicologia, o que seria incontestavelmente incorreto. Por mais que exista uma base biológica para explicarmos certos aspectos de nossas interações sociais ou de nossas patologias psicológicas, deve-se admitir que há uma certo grau de autonomia e diferenciação da esfera propriamente cultural. O que não significa, em nenhum momento, a negação da base biológica de nosso leque comportamental. Portanto, a questão acima de Maturana & Varela pode ser respondida ao afirmarmos que a fenomenologia de ordem social é sim uma fenomenologia biológica; negar as raízes evolutivas e naturais da esfera cultural seria incorrer em uma tese inaceitável em um paradigma científico pós-Darwin.

Porém, assumir a naturalidade da cultura humana não significa adotar a perspectiva de um reducionismo biológico para examinar todo e qualquer fenômeno humano. Vejamos apenas um simples exemplo para confirmarmos tal

4 Cf. Tomasello (2014) e Dennett (1995 e 2017).

conciliamento proposto: é útil notar a correlação na qual tanto seres humanos do sexo masculino como os demais primatas machos são os indivíduos mais violentos de suas espécies (algo que ajuda a elucidar o fato de que as prisões ao redor do mundo invariavelmente possuem homens e não mulheres como a maioria da população carcerária). Por outro lado, a biologia nunca vai poder se debruçar sobre as causas econômicas, jurídicas, psicológicas e sociológicas que atuam no sentido de aumentar ou diminuir o número de homens que acabam por participar de atividades criminosas. Por mais que seja esperado que primatas machos sejam mais violentos que as fêmeas, o cometimento de crimes no ambiente histórico-cultural depende de variáveis que, de certo modo, estão descoladas da historicidade biológica da espécie. Em suma, a percepção fenomenológica em um ambiente eminentemente cultural continuará sempre fundada em uma fenomenologia biológica que surge da organização autopoietica, entretanto. Determinados fatos históricos ultrapassam o naturalismo vulgar<sup>5</sup>.

## Conclusão

De acordo com Maturana & Varela (1997, p. 121), “A *autopoiese* resolve o problema da fenomenologia biológica em geral, definindo-a”. Definir a fenome-

---

5 A perspectiva naturalista será sempre necessária na descrição dos fatos humanos, mas, como colocado acima, a questão reside no seu uso devido, pois seu expurgo seria, assim como no caso do reducionismo fisicalista, fatal. Como diria Merleau-Ponty (1968, p. 91), “Todo naturalismo posto à parte, uma ontologia que se cala sobre a Natureza se encerra no incorporeal e dá, justamente por essa razão, uma imagem fantástica do homem, do espírito e da história”.

nologia biológica , em última instância, é definir o que é vida. O vivente, segundo a perspectiva da *autopoiese*, já é abertura cognoscente, pois a produção de si pressupõe a discriminação perceptiva pré-reflexiva que fundamenta o *Umwelt*. Não há vitalismo ou pampsiquismo aqui; a ontologia emergentista da *autopoiese* apenas estabelece a vida como cognição devido a um salto qualitativo que brota de um outro tipo de organização da *res extensa*, a saber, uma organização autoprodutora. A instauração de um domínio fenomenológico, isto é, a perspectiva cognitiva de uma unidade que se mantém via autoprodução, pois, define o surgimento do vivente.

## Referências

CANGUILHEM, G. *O Normal e o patológico*. Forense Universitária, 2009.

DENNETT, D. *Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meanings of Life*. Penguin Books: London, 1995.

DREYFUS, H. L. *Being-in-the-World: A Commentary on Heidegger's Being and Time, Division I*. Cambridge: MIT Press, 1991.

HEIDEGGER, M. *Os conceitos fundamentais da metafísica: mundo – finitude – solidão*. Tradução de Marco Antônio Casanova. Editora Forense Universitária: Rio de Janeiro, 2011.

JONAS, H. *Organismus und Freiheit*. Ansätze zu einer philosophischen Biologie. Göttingen: Vandenhoeck and Ruprecht, 1973 (nova edição: *Das Prinzip Leben*. Frankfurt am Main und Leipzig: Insel, 1994).

KANT, I. *Critique of Judgement*. Hackett Publishing Company: Indiana, 1987.

LEBRUN, G. *Kant e o fim da metafísica*. Martins Fontes: São Paulo, 2002.

MATURANA, H. & VARELA, F. *De Máquinas e Seres Vivos – Autopoiese: A Organização do vivo*. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 1997.

MATURANA, H. & VARELA, F. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. São Paulo: Ed. Palas Athena, 2001.

MERLEAU-PONTY, M. *Résumés de Cours*. Collège de France (1952-1960). Paris: Gallimard, 1968.

MERLEAU-PONTY, M. *A estrutura do comportamento*. Tradução de M. V. M. de Aguiar. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

THOMPSON, E. *Mind in Life: Biology, Phenomenology and the Sciences of Mind*. Cambridge: Harvard University Press, 2007.

TOMASELLO, M. *A Natural History of Human Thinking*. Cambridge: Harvard University Press, 2014.

UEXKÜLL, T. V. A teoria da Umwelt de Jakob Von Uexküll. *Galáxia*, n. 7, p. 19-48, abril, 2004.

VARELA, F. Patterns of Life: Intertwining Identity and Cognition. *Brain and Cognition*, v. 34, n. 1, p. 72-87, 1997.

VARELA, F. & WEBER, A. Life after Kant: Natural Purposes and the Autopoietic Foundations of Biological Individuality. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, n. 1, p. 97-125, 2002.

VARELA, F., THOMPSON, E. & ROSCH, E. *A mente corpórea: ciência cognitiva e experiência humana*. Lisboa: Instituto Piaget, 1991.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



# ENSINAR É IMPOSSÍVEL, E APRENDER, INEVITÁVEL: COMENTÁRIOS SOBRE A EPISTEMOLOGIA DE HUMBERTO MATURANA

Beto Vianna

---

Doutor em Estudos Linguísticos pela UFMG  
Professor do Departamento de Letras da UFS  
[btvianna@gmail.com](mailto:btvianna@gmail.com)

Luiz Antonio Botelho Andrade

---

Doutor em Immunobiologie pela Université Pierre et Marie Curie  
Professor do Instituto de Biologia da UFF  
[labandrade@gmail.com](mailto:labandrade@gmail.com)

Nelson Monteiro Vaz

---

Doutor em Bioquímica e Imunologia pela UFMG  
Professor do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG  
[nvaznvaz@gmail.com](mailto:nvaznvaz@gmail.com)

## Resumo

Neste ensaio, propomos apresentar e discutir a epistemologia do biólogo chileno Humberto Maturana, utilizando os conceitos de percepção, autopoiese e cognição e, a partir da aceitação desse caminho explicativo, comentar suas implicações para o nosso entendimento de três fenômenos relacionais no contexto do viver: o domínio das interações moleculares, no âmbito da imunologia, o domínio das interações interespecíficas, no âmbito da domesticação, e o domínio das relações humanas, no âmbito da educação. Ao visitar esses três domínios relacionais, refletimos sobre como o fenômeno da aprendizagem irá inevitavelmente surgir, gerado na própria dinâmica do viver, sem a necessidade de lançarmos mão da noção de interações instrutivas, que usualmente conotamos, ao menos no contexto das relações humanas, como ensino.

**Palavras-chave:** Humberto Maturana. Aprendizagem. Imunologia. Domesticação. Educação.

## Abstract

In this essay, we propose to present and discuss the epistemology of the Chilean biologist Humberto Maturana, by means of the concepts of perception, autopoiesis and cognition and, accepting this explanatory path, comment on its implications for our understanding of three relational phenomena in the context of living: the domain of molecular interactions, in the scope of immunology, the domain of interspecific interactions, in the scope of domestication, and the domain of human relations, in the scope of education. While visiting these three relational domains, we reflect how the phenomenon of learning will inevitably arise, generated in the very dynamics of living, without the need to resort to the notion of instructive interactions, which we sometimes connote, at least in the context of human relations, as teaching.

**Keywords:** Humberto Maturana. Learning. Immunology. Domestication. Education.

## 1 Introdução

Quando a obra de um autor se destaca no cenário internacional pela sua originalidade e heurística, é frequente a produção de estudos comparativos, de natureza epistemológica, para compreendermos os fundamentos e a fecundidade de seu arcabouço teórico na abordagem de velhos e novos problemas.

Nessa perspectiva, propomos, no presente ensaio, apresentar e discutir três conceitos fundamentais para a compreensão da epistemologia de Humberto Maturana – percepção, autopoiese e cognição – e, a partir deles, explorar suas implicações para o entendimento da nossa biologia e das relações que nós, humanos, estabelecemos com o entorno e com outros organismos, humanos ou não.

Compreendendo os três conceitos acima como paisagens conceituais (ANDRADE, 2019), propomos mostrar o caminho trilhado por Humberto Maturana, o contexto em que surgiram suas perguntas e as consequências de se aceitar as suas proposições, que, diga-se de passagem, não são triviais, nem intuitivas. E assumindo seriamente as consequências do nosso aceitar em relação às proposições de Maturana, desenvolvemos nossos comentários acerca de três domínios de relações, a saber: entre as moléculas ditas estranhas (antígenos) e o organismo pluricelular, no âmbito da imunologia; entre os animais humanos e os não humanos, no âmbito da domesticação; e dos humanos entre si, no âmbito da educação.

## 2 Percepção, autopoiese e cognição

### 2.1 Percepção

Humberto Augusto Maturana Romesín nasceu em Santiago do Chile, em 1928, e desde criança cultivou um interesse especial pelo mundo vivo. Ingressou na Faculdade de Medicina do Chile, mas interrompeu o curso ao receber uma bolsa da Fundação Rockefeller, em meados da década de 50, para estudar na Inglaterra com o neurobiólogo John Zachary Young. Integrado ao novo contexto, seu orientador sugeriu que ele repetisse o experimento de outro neurobiólogo famoso, o americano Roger Sperry. O experimento de Sperry (1944) consistia na secção do nervo óptico de uma salamandra, seguido de uma rotação do globo ocular em 180 graus e posterior reimplantação. O experimento tentava responder duas perguntas, quais sejam, se a regeneração do nervo óptico se daria pelos mesmos caminhos da inervação original, e se a visão do animal seria recuperada no olho operado. Os resultados foram surpreendentes. Após a cirurgia, ao ser apresentada a um inseto, a salamandra, já recuperada, lançava a língua para trás, em uma posição especular ao alvo, incapaz de capturar a presa. Era como se o mundo da salamandra tivesse sido virado de cabeça para baixo, vertical e horizontalmente invertido em relação à posição em que o inseto era apresentado.

Para Sperry, os nervos haviam recuperado os caminhos originais, seguindo um gradiente quimiotático geneticamente herdado, mas a salamandra não

recuperava a visão normal. Sperry foi laureado com o Prêmio Nobel de Fisiologia/Medicina, em 1981, por esse e outros experimentos importantes para o nosso entendimento da neurofisiologia do cérebro (GRACIANO, 1997). Maturana repetiu o procedimento de Sperry utilizando a rã como animal de experimentação (SPERRY, 1951; LETTVIN *et al.*, 1959) e obteve o mesmo resultado, ou seja, os animais recuperados após a reimplantação dos dois glóbulos oculares girados 180 graus também erravam o alvo, jogando a língua para trás<sup>1</sup>. Ao refletir sobre os resultados do experimento, Maturana percebeu que as perguntas e as respostas obtidas por Sperry apareciam em dois domínios diferentes, ou seja, o domínio da fisiologia e o domínio do comportamento. Para ele, a pergunta sobre a visão como captação era enganadora, posto que a salamandra ou a rã, enquanto sistema vivo, não detectava a mosca nesse ou naquele local do mundo, lá fora.

O ato de ver algo, o fenômeno que conotamos como visão, é o resultado de juntarmos, como se pertencessem a um mesmo domínio, as correlações internas do organismo e a postura do organismo em relação às perturbações do meio. A mosca aparece como alimento no campo visual da salamandra em algum momento de sua história filogenética, quando a excitação de determinada região da retina produz o arremesso da língua em congruência à posição onde se encontra a mosca, lá fora, no mundo: correlações internas, pertinentes à fisiologia. A mosca, então, é capturada e engolida, e o comportamento se conserva. Assim, quando um observador afirma que um organismo *percebe algo*, ele está dizendo

---

1 Vídeo reproduzindo os experimentos de Sperry, 1944, pode ser visto em <https://vimeo.com/452427358> (adaptado por ANDRADE, 2020).

que as mudanças estruturais do organismo, produzidas por meio de suas correlações senso-motoras, são congruentes com o ambiente em que o observador vê o animal conservar sua adaptação, levando-o a atestar e validar o comportamento do organismo. É o observador, em suma, que diz que o animal acertou – ou errou – a pontaria.

Para Maturana, não há fundamento biológico na captação de características físicas ou espectrais de um mundo de objetos, lá fora, pelo organismo. Nada de fora é capaz de especificar, determinar ou instruir o vivo (esse ponto será mais explorado adiante, quando discutirmos as influências da obra de Maturana no entendimento da imunologia, da domesticação e da educação). Maturana afirma que nenhum ser vivo é capaz de distinguir entre percepção e ilusão no momento da experiência. Essa distinção só pode ser feita *a posteriori*, através da reformulação da experiência (por um observador, que pode ser o próprio organismo) que irá validar a experiência original como percepção ou negá-la; neste caso, ela será então referida como um erro ou ilusão. Sendo assim, a percepção não pode consistir em um processo de captação de informações através dos órgãos sensoriais com subsequente formação de uma representação interna daquilo que se encontra adiante e fora do sujeito cognoscente. Perceber, como definem Humberto Maturana e Jorge Mpodozis (1987), é *configurar objetos pela conduta*.

## 2.2 Autopoiese

De regresso ao Chile nos anos 1960, depois do seu doutoramento e uma

sólida formação biológica, Maturana ministrava uma aula sobre a origem dos seres vivos na Faculdade de Medicina, quando um estudante lhe perguntou: “o que aconteceu há 3 bilhões e meio de anos, quando se originou a vida? o que começou, de modo que se pode dizer que a vida começou naquele momento?” (MATURANA & VARELA, 2003, p. 10; tradução nossa). O estudante queria saber, em suma, o que se conservou desde então, para que continuássemos a chamar o vivo de vivo, ou, posta de outro modo a pergunta, “que classe de sistemas é um ser vivo?” (MATURANA & VARELA, 2003, p. 11). Assumindo a legitimidade da pergunta, Maturana admitiu que, embora houvesse se preparado por toda a vida acadêmica para confrontar uma questão assim, era incapaz de respondê-la. A resposta clássica da biologia na época e, diríamos, ainda hoje, é uma lista interminável, sempre incompleta e duvidosa, de predicados do vivo, como nascer ou reproduzir-se. Essa abordagem não satisfazia Maturana, que (reza a lenda) disse então ao estudante que voltasse no ano seguinte, e ele tentaria responder à pergunta.

Para Maturana, o que era central para se compreender os seres vivos era fazer referência à sua condição de seres autônomos, discretos, e que a tarefa da biologia, como ciência, seria explicar como surgem tanto esse operar individual quanto a fenomenologia relacional do vivo, o seu encontro com o ambiente e outros seres vivos, a partir dessa realização individual de sistemas autônomos. Maturana propõe que todo ser vivo, embora particular na forma e nas suas moléculas constitutivas (a estrutura), compartilha uma mesma organização, passando, então, a se perguntar que organização seria essa. Neste caminho reflexi-

vo, Maturana faz uma distinção entre organização e estrutura, sendo a primeira pensada como as relações entre os componentes de um determinado sistema, que permanecem invariantes numa deriva temporal (uma abstração, portanto), e a segunda, a estrutura, concebida como uma realização efetiva da primeira, em sua concretude. Assim, no caso do vivo, a estrutura pode variar em seus constituintes, nas diferentes redes bioquímicas que integram o seu metabolismo, desde que não comprometa a organização invariante que define o sistema vivo enquanto unidade autônoma. Inicialmente, Maturana define esse modo autônomo de realização do vivo como uma “organização circular” (MATURANA & VARELA, 2003, p. 16) de transformações e produções moleculares, indicando que o vivo é (existe como) uma entidade molecular apenas enquanto permanece na conservação dessa organização. Essa formulação inicial, que já responde à pergunta do estudante (pois oferece a organização do vivo como sua distinção de classe), seria mais tarde reformulada nos termos que conhecemos hoje, como a definição de uma organização autopoietica:

[...] uma máquina organizada como um sistema de processos de produção de componentes concatenados de tal maneira que produzem componentes que: (1) geram os processos (relações) de produção que os produzem através de suas contínuas interações e transformações; e (2) constituem a máquina como uma unidade no espaço físico (MATURANA & VARELA, 2003, p. 69, tradução nossa).

A definição explicitada acima, ao mesmo tempo em que enuncia um conceito, propõe uma explicação para a fenomenologia do vivo. Como cria um objeto na linguagem, é um conceito, e é uma explicação por reformular, também na linguagem, um mecanismo gerador que, posto em operação, gera o fenôme-

no que se quer explicar, que no caso é o ser vivo. Maturana sentia, além disso, a necessidade de uma palavra que evocasse melhor, que “organização circular”, o sistema vivo. Uma conversa com o filósofo José María Bulnes, em que falavam do dilema do cavaleiro Don Quixote entre seguir o caminho das armas (da ação, da *práxis*) e o das letras (da criação, da *poiesis*), sugeriu a Maturana o conceito de *autopoiese* (MATURANA & VARELA, 1980): autocriação, ou, mais precisamente, autoprodução.

Para que haja uma unidade molecular dinâmica, é preciso que se defina uma fronteira, e, para que haja uma fronteira, é preciso (no caso do vivo) uma unidade molecular dinâmica que a produza. Eis aí a recursividade da unidade autopoética.

Graças à natureza autorreferencial de sua organização invariante, o sistema vivo possui um domínio de interações internas, recorrentes, que se fecha às interações instrutivas do meio. Somente as interações especificadas por sua organização podem ser realizadas (determinismo estrutural). A partir do conceito de autopoiese, Maturana rompe radicalmente com a noção tradicional de cognição – entendida como captação e processamento de informações do mundo exterior pelo organismo – e, a partir dessa ruptura, oferece-nos um novo paradigma para a compreensão do fenômeno do conhecer.

### 2.3 Cognição

A unidade autopoética não surge no vácuo, mas em um mundo. Ela surge

como uma unidade dinâmica, autônoma, em acoplamento estrutural com o mundo, ou mundos, entendidos aqui como nichos, e o sistema organismo-nicho surge em seu operar. Quando nos deparamos, na vida cotidiana, com a pergunta sobre a cognição (ou sobre o conhecer), geralmente fazemos referência à conduta adequada de um organismo em face de um contexto, que é especificado por um observador ou por uma comunidade de observadores (MATURANA, 2001). É importante notar, a título de comparação, que o que conotamos como “inteligente”, ao observar o funcionamento de certas máquinas – computadores, robôs – é, precisamente, a adequação do desempenho da máquina em face de um contexto. Se um robô, em uma esteira de produção, equivocar-se na instalação de uma peça, seu desempenho (a sua conduta) nos parecerá inadequada, levando-nos a duvidar da inteligência, seja do próprio sistema, seja de seu programador ou construtor.

Nessa perspectiva, a questão sobre a cognição ou sobre o conhecer aponta para uma conduta adequada que, no mundo vivo, é estabelecida no âmbito das experiências da vida cotidiana e, portanto, é isso que vincula a questão do conhecer, ou da cognição, à biologia. Essa vinculação foi estabelecida, de forma original, por Maturana (2014a), ao fazer a seguinte pergunta: “Como o vivo se mantém vivo?”. A resposta para essa pergunta deverá necessariamente vincular-se à biologia, pois, qualquer que seja o domínio especificado pelo observador, ele estará sempre fazendo referência ao viver do organismo. O organismo morre quando deixa de saber viver. Morre-se, portanto, quando se deixa de conhecer. Assim, Maturana coloca a definição do conhecer fora do âmbito exclusi-

vo do humano, propondo que todo organismo tem a conduta adequada em relação ao contexto, ao nicho, em que vive e, portanto, está em ato contínuo de conhecer o mundo em que vive, justificando-se, assim, o aforismo *viver é conhecer* (MATURANA, 1990).

Assim, podemos nos maravilhar, mas não devíamos nos surpreender com o gaio (*Aphelocoma woodhouseii*), que sabe localizar centenas de depósitos de alimentos, o tipo de alimento de cada depósito e até a sua taxa de decomposição, meses depois de escondidos (CLAYTON, EMERY & DICKINSON, 2006). Tampouco nos deve surpreender que a águia pescadora (*Pandion haliaetus*), em voo picado, mergulhe e capture com sucesso um peixe abaixo da linha da água, embora ela não conheça, no sentido tradicional do termo “conhecer”, as intrincadas leis de refração dos meios. Por outro lado, após ser capturado e içado da água em um anzol, o peixe perde o acoplamento estrutural com o seu entorno subaquático, e morre. Tanto o peixe quanto os pássaros mencionados conhecem o mundo em que vivem, na dinâmica da conservação de sua organização e adaptação, até que se rompa o acoplamento estrutural com o meio (MATURANA, 1990; 2014a; ANDRADE & SILVA, 2005a).

Para Maturana, os sistemas vivos são sistemas cognitivos, e o viver, enquanto processo, é um processo de cognição. Ou seja, não há como desvincular o conhecer da existência do vivo, considerando que o conhecer é uma ação efetiva que permite ao vivo conservar sua existência no mundo que ele mesmo traz à baila ao conhecê-lo. É nesse sentido que também o ato de perceber constitui o

percebido, tornando mais clara a afirmação anterior de que perceber é configurar objetos na conduta (MATURANA & MPODOZIS, 1987).

A cognição, assim entendida, é um comentário de um observador sobre a conduta adequada de um organismo, em seu acoplamento estrutural com o mundo, em um contexto especificado pelo observador ou comunidade de observadores. Habitualmente, pensamos em interação como uma relação entre dois domínios formais, independentes, e que preexistem à sua relação. Daí a cognição ser definida, pelo paradigma tradicional, como *representação*. A “teoria da organização do vivo” (MATURANA, 1981) apresenta-se como uma *biologia do conhecer*, que rompe com a noção representacionista da cognição, pois coloca-se como uma atividade de engendramento de si e do mundo, em um mesmo ato gerativo. É essa ação por excelência do vivo que revela o caráter indissociável entre viver, fazer e conhecer. Isto é, as modificações internas inerentes à estrutura do sistema possibilitam as formas de interação do organismo com o seu meio, de tal maneira que o meio interactante não preexiste ao organismo que o conhece. O ato de conhecer é, assim, o resultado das contínuas mudanças estruturais do sistema que produzem, em um duplo efeito, o estado global em que se encontra o sistema cognitivo e o mundo correlacionado a ele. A cognição é definida como função da interação do vivo com o mundo, ou conduta.

Decorre daí que o pressuposto do enraizamento da cognição no organismo vivo, em sua totalidade, faz com que as investigações das bases biológicas do conhecer não se limitem aos organismos que possuem um sistema nervoso. Há uma dimensão cognitiva de todo e qualquer organismo, uni ou pluricelular, na

medida em que o vivo se define como uma unidade autopoietica, que necessariamente vive e conhece enquanto conservar sua organização como tal, estruturalmente acoplada ao mundo (MATURANA & VARELA, 2001).

Nesse novo paradigma, a cognição é a co-ocorrência de um duplo ato de criação (*poiesis*) que configura, a um só tempo, o vivo e o mundo. Aceitar esse caminho explicativo traz consequências importantes para o entendimento de nós mesmos e do nosso fazer cotidiano. Enquanto uma reflexão sobre o conhecer, estamos diante de uma epistemologia que leva em conta a biologia do observador que, no âmbito da reflexão sobre as relações humanas, sugere uma explicação original para o fenômeno da linguagem. Ao romper com a ideia de instrução, no campo da educação, por exemplo, não podemos mais falar de uma transferência de informações entre um emissor e um receptor, ou seja, entre professor e aluno, radicalizando as abordagens interacionistas, como as que encontramos no construtivismo. Como a linguagem está fundada na aceitação da legitimidade do outro, constituindo-se no próprio espaço de relação, ressalta-se a essencialidade do amor e da ética para o surgimento do fenômeno social nas relações estabelecidas no campo educacional. Além das relações estabelecidas na socialidade humana, o instrumental conceitual e teórico de uma biologia do conhecer tem permitido o estudo de outras questões no âmbito do viver humano, como a consciência (MATURANA, 2001; MATURANA & POERKSEN, 2004), e de nossas relações com outros sistemas vivos, como discutiremos a seguir.

### 3 Comentário sobre a imunologia

Maturana nunca se preocupou diretamente com a imunologia, mas o seu trabalho nos serve de base para problematizar as visões clássicas, que definem a atividade imunológica como meramente defensiva contra doenças infecciosas. Tradicionalmente, algumas doenças (a imunopatologia) são vistas como defeitos nesse processo defensivo, seja por déficit (as imunodeficiências), por excesso (as alergias), ou desvios de alvo (as doenças autoimunes) de respostas imunes específicas.

A imunologia tradicional tem um carácter cognitivo velado, não explícito. A produção de anticorpos específicos parece ser o problema central, mas a discriminação *self/nonself*, ou seja, a separação entre materiais que pertencem (*self*) ou não pertencem ao corpo (*nonself*), é seu dogma central. Nesse modo de ver, o corpo reconhece e responde a tudo o que lhe é estranho, e está impedido de reagir imunologicamente a si mesmo. Em imunologia, o termo “reconhecer” significa o oposto do significado coloquial: o corpo *re*-conhece o que lhe é *des*-conhecido. E deve haver uma tolerância natural aos componentes do corpo.

Na década de 1970, Niels Jerne propôs uma teoria baseada na produção de anti-anticorpos que formavam uma rede complexa, multiconectada, voltada sobre si mesma e para o organismo, que esse autor chamou de *rede idiotípica* (JERNE, 1974). Essa proposta colide frontalmente com a separação entre materiais próprios e estranhos porque, ao formar esta rede, os linfócitos devem reagir, necessariamente, entre si e com o corpo. Complementando a ideia de Jerne, um

dos autores deste ensaio e o principal discípulo de Maturana – Francisco Varela – produziram um texto intitulado “Self and non-sense: an organism centered approach to immunology” (VAZ & VARELA, 1978) para indicar que ou o material pertence ao domínio de interações (moleculares/celulares) que define a rede com a qual ele interage, ou esse material simplesmente não tem relevância para o sistema imunológico. Ressalta-se que o corpo inteiro, com seus linfócitos e anticorpos, está dentro desse domínio de interações em que são relevantes.

O carácter cognitivo velado da imunologia transparece nos termos “reconhecimento” específico, ou “memória” imunológica. Quando questionados sobre isso, imunologistas dizem que esse é um modo meramente didático de se referir ao que se passa. Mas, se é uma metáfora, é uma metáfora de quê?

A imunologia tradicional ainda usa um modelo estímulo/resposta/regulação, como era comum no behaviorismo da psicologia experimental das décadas de 1950 e 60 (SKINNER, 1971), e, biologicamente, ainda é francamente adaptacionista e “panglossiana” (GOULD & LEWONTIN, 1979), referência de Steve Gould e Richard Lewontin ao otimista incorrigível Dr. Pangloss, personagem de Voltaire.

Há razões para desconfiar das respostas imunes específicas nas quais a imunologia se apoia. Elas podem ser um *deus ex machina*, – o “Deus que surge da máquina” –, expressão latina usada por Aristóteles (em seu equivalente grego), referindo-se ao recurso teatral de se baixar um dispositivo mecânico para resolver um impasse vivido pelos personagens. A expressão pegou, em sentido pejorativo, como uma solução mirabolante para uma obra ficcional. Recorrer

ao *deus ex machina* mostra que o dramaturgo não resolveu a trama a contento, vítima do emaranhado criado por sua própria imaginação, ou, simplesmente, por falta de talento dramático.

Em sua origem, no estudo de doenças infecciosas, a imunologia foi afetada por discussões complicadas e acabou adotando soluções simplificadoras. A ideia de respostas imunes específicas, assim como a de tolerância imunológica aos componentes do próprio corpo, são típicas soluções *à la deus ex machina*. Durante várias décadas, investigamos experimentalmente um fenômeno denominado *tolerância oral*, que pode nos levar a questionar o significado desses conceitos.

A tolerância oral se refere ao fato de que o corpo não desenvolve respostas imunes progressivas a seus alimentos nem a produtos imunogênicos de sua abundante e diversificada microbiota nativa. Estes são os materiais imunogênicos aos quais o corpo é exposto diariamente e, no entanto, o corpo não desenvolve uma *memória* destes contatos, embora não os ignore: há muitos linfócitos e anticorpos reativos com estes materiais no organismo sadio. Mas é sem dúvida um paradoxo que o corpo não reaja cada vez mais aos antígenos que encontra com mais frequência, da mesma forma que reage aos vírus e microrganismos incluídos nas vacinas, ou àqueles que o atacam em doenças infecciosas. Provavelmente, as vacinas que nos protegem não atuam por meio da *memória imunológica*, como está classicamente estabelecido. Quando um agente infeccioso atinge uma população de organismos suscetíveis, há grandes diferenças na suscetibilidade individual de seus membros. Alguns adoecem gravemente e podem

morrer, outros reagem de forma branda. Outros, ainda, podem estabelecer relações harmônicas e permanentes com vírus e micróbios patogênicos.

Uma característica fundamental e distintiva dos linfócitos é sua enorme diversidade, referida em imunologia como diversidade clonal. As diferenças em suscetibilidade podem muito bem depender dessa diversidade clonal.

Cada linfócito (B ou T) é uma célula única, caracterizada por um receptor de membrana (BCR ou TCR), que é diferente no linfócito seguinte e das demais células do organismo. Em diversos estados patológicos – doenças infecciosas, alérgicas, autoimunes e também em algumas imunodeficiências congênicas – registra-se uma diminuição da diversidade dos clones envolvidos no processo patogênico, a que os imunologistas se referem como expansões oligoclonais. Há indicações, enfim, de que essas expansões estão associadas a uma patologia mais severa. Isso indica, então, que a diferença na suscetibilidade individual pode estar associada ao grau de diversidade clonal envolvida na doença, sendo os indivíduos mais suscetíveis aqueles que desenvolvem expansões oligoclonais. Portanto, pode ser que as vacinas funcionem, não porque condicionam respostas imunes mais sensíveis, intensas e duradouras – respostas de *tipo* secundário, memória – como é usual admitir, mas por diversificar clonalmente as respostas daqueles indivíduos que reagiriam com expansões oligoclonais. O adoecer, portanto, resultaria em uma simplificação indevida das respostas – perda da harmonia –, como diria Maturana. Essa é uma diferença básica nos modos de ver que talvez explique a enorme dificuldade encontrada em inventar novas vacinas anti-infecciosas.

A *Biologia do Conhecer* de Maturana nos ajuda a entender o que se passa. A ideia da vacinação é a de que você ensina o organismo a fazer algo que você quer que ele faça, como se você pudesse dirigir a produção de anticorpos na direção desejada. Mas o ser vivo é uma entidade autônoma com uma dinâmica interna de autoconstrução, e tudo que o organismo faz é manter essa dinâmica. Se ele não mantiver esta dinâmica, ele se desintegra e morre. A dinâmica celular e molecular, que o organismo mantém em andamento o tempo todo, tem como resultado a continuidade do viver.

Se intervimos, na tentativa de imunizar o organismo — colocando ali um antígeno, um vírus, por exemplo —, isso pode desencadear a formação de moléculas que resultam na proteção contra a infecção por esse vírus, mas essa é uma segunda cogitação, e temos que conversar sobre ela. No entanto, o que o organismo faz, efetivamente, tem a ver com o construir a si próprio, o tempo todo. Quando colocamos um material externo no corpo, é fácil entender que surja uma perturbação na sequência de acontecimentos gerados pela dinâmica do corpo, na realização de sua autopoiese. Ele continua vivo em função do que faz. Quando introduzimos um material que não pertence ao corpo, desencadeamos uma perturbação neste processo de autoconstrução/manutenção e, assim, o corpo tem que compensar com mudanças estruturais. Provavelmente, o corpo interrompe a continuidade de certas coisas e começa a fazer outras. O corpo muda, mas ele não muda guiado pelo material injetado: muda em função da sua própria constituição, de sua estrutura, que antecede ao encontro; ele muda em função da dinâmica que precedia a sua intervenção.

Quando imunizamos um organismo, naturalmente procuramos resultados que devem ter ocorrido de acordo com o que supomos que ocorre. Se injetamos X, buscamos anticorpos anti-X, na suposição de que o organismo vai reconhecer esse material estranho e vai produzir anticorpos que vão protegê-lo. Mas, se nos afastarmos um pouco dessa lente da especificidade, da particularidade da resposta, e olharmos outras coisas que acontecem no organismo quando imunizamos com X, podemos verificar que aparece anti-X, mas também uma quantidade muito maior de outros anticorpos que não reagem com X, e que o imunologista não estuda e descarta porque não são específicos. Quer dizer, o imunologista tem em mente que o que o corpo faz é responder ao que ele está ordenando ao corpo que faça. A ideia fundamental é autoritária e instrutiva. No entanto, o corpo obedece a uma lógica interna e faz coisas que podem não ter nada a ver com o que injetamos e sempre faz muito menos do que queríamos que ele fizesse, o que explica porque 94% das vacinas fracassam (GOUGLAS *et al.*, 2018). O corpo não obedece. Os seres vivos não obedecem. O ensino, enquanto instrução, é impossível, mas a aprendizagem é inevitável, é um fenômeno trivial do viver; estamos aprendendo o tempo todo. Na COVID-19, estamos aprendendo sobre vírus, aprendendo o “novo normal”. A aprendizagem é contínua e inevitável. O ensino, enquanto instrução, não existe.

Então, os anticorpos só são específicos do ponto de vista do observador, do imunologista (VAZ, 2011; VAZ & ANDRADE, 2017). Do ponto de vista do organismo, eles são componentes que servem para manter o processo de auto-construção em andamento; servem para que o organismo continue vivo, man-

tendo o que ele é, não apenas no sentido de “defesa” contra o material estranho. Isso é escandalosamente diferente do que a imunologia pensa. Se a atividade imunológica é um processo conservador (e temos evidências claríssimas de que ela é), precisamos mudar nosso modo de ver.

Há coisas no organismo que são estabelecidas precocemente na ontogênese. Desde muito criança, o organismo estabelece padrões, perfis de atividade imunológica, que são muito influenciados pelas imunoglobulinas que passam da mãe para o feto, e mantém esses padrões constantes durante todo o viver saudável. O organismo pode mudar de linfócitos e de anticorpos 30 ou 40 vezes durante a vida; troca todos os linfócitos, mas esses padrões não mudam.

Esses padrões de atividade são os referenciais para os quais o organismo retorna quando é perturbado. Sem conhecer a natureza desses processos, sem conhecer que padrões são esses, não saberemos sequer quais são as perguntas relevantes que temos que fazer. Por enquanto, estamos em uma imunologia pasteuriana, inventando vacinas por tentativa e erro e dando com a cabeça na parede 94% das vezes.

#### **4 Comentário sobre a domesticação**

Considerar a domesticação como processo ou resultado de uma interação instrutiva, em que humanos especificam as dinâmicas comportamental e estrutural de outros organismos, nos cega para o determinismo estrutural dos seres

vivos e para os domínios de ações possíveis em seu fluir emocional (tomando as emoções não como sentimentos, mas como as disposições corporais que se sucedem na deriva ontogênica de cada organismo). Sem negligenciar o peso político das narrativas de progresso, dominação e controle, relevantes ao situarmos o papel do humano (de certas culturas humanas, ao menos) nas intervenções em grande escala na paisagem planetária, é preciso estarmos atentos à diversidade de modos de relacionar, também nesse domínio que tradicionalmente distinguimos como domesticação (SCOTT, 2017; TSING, 2018).

Enquanto processo, domesticar é tanto trazer para perto – para o interior da *domus* – quanto lançar-se na direção do outro, espaço em que os organismos estabelecem uma dinâmica relacional, conservando suas respectivas identidades e organização autopoieticas. E enquanto resultado, a domesticação não garante corpos ou disposições corporais de um tipo desejado. Traços como docilidade, submissão ou dependência poderão ou não surgir em coerência com as relações coontogênicas estabelecidas, em que organismos com modos de vida distintos criam, juntos, uma socialidade multiespécies. O discurso da domesticação como geradora de atributos comportamentais como a docilidade ou a produtividade econômica, revela mais sobre a emoção conservada em um certo modo de vida humano (sem dúvida hegemônico, nos últimos séculos) do que sobre as efetivas mudanças corporais dos organismos domesticados em seus encontros coontogênicos. Ainda que possamos identificar o resultado da domesticação com o surgimento de animais dóceis e produtivos, isso não se deve à operação de um mecanismo instrutivo, mas da exploração (às vezes brutal) de dis-

posições conservadas no repertório de ações das linhagens e indivíduos domesticados e que, no curso da interação, satisfazem aquilo que nós, observadores, apontamos como um comportamento adequado para o animal (VIANNA, 2011; 2019b).

As aves de rapina – águias, gaviões, falcões, corujas e urubus – são ótimos animais para nos fazer hesitar diante da certeza acerca das interações instrutivas, bem como a atividade em que, historicamente, esses animais vêm se relacionado mais de perto com os humanos, a falcoaria. A falcoaria nos faz ir mais devagar em nossa tendência de privilegiar a docilidade ou a submissão como resultados possíveis (ou desejáveis) em um processo de domesticação. O Parque dos Falcões é um santuário de aves de rapina, situado ao pé da serra de Itabaiana, no agreste sergipano, que acolhe animais vítimas de maus tratos ou resgatadas do tráfico ilegal. Enquanto os cuidadores do Parque utilizam elementos da etologia, da falcoaria e de tradições locais nas suas relações com as aves, essas, por sua vez, contribuem com suas próprias disposições corporais para os processos continuados e particulares de relação com os humanos (VIANNA, 2019a; 2019b). Visitar (ainda que pelo recurso indireto do relato) um ambiente tão diverso nos modos de vida e de relação, como é o Parque, pode nos ajudar a vislumbrar o que significa, para rapinantes e humanos, conservar e mudar nossos percursos ontogênicos na relação continuada que estabelecemos entre diferentes espécies.

No Parque, chamam a nossa atenção a consensualidade e a recursividade das coordenações comportamentais entre cuidadores e animais, mesmo no caso

de aves traumatizadas ou menos afeitas ao convívio humano. Tal como os etólogos, os cuidadores explicam parte das regularidades comportamentais dos rapinantes com a noção de *imprinting*. Trata-se de um mecanismo de aprendizado conservado na linhagem em que, a partir de certos estímulos, o organismo é motivado a aceitar um cuidador, um membro da família ou um parceiro sexual em particular, mesmo se for de outra espécie. Aves são personagens recorrentes na literatura etológica do *imprinting*, como na lendária imagem de Konrad Lorenz seguido pelos filhotes gansos (DESPRET, 2016). O mecanismo pode ser e é explorado por outros organismos, como faz o filhote de cuco (*Cuculos canorus*), parasitando ninhos alheios, ou o humano, emulando um parceiro sexual da ave na inseminação artificial (SCHROER, 2018; SLUCKIN, 2009). A ave que aceita o parceiro humano está “imprintada”, dizem os cuidadores do Parque. O *imprinting* confunde-se, nesse sentido, com certos usos do conceito de domesticação, em que o *locus* da mudança é a fisiologia ou o comportamento animal, e, no outro polo da relação (sentados na cabine de controle), estariam os interesses, a vontade e o agir humanos.

Os cuidadores do Parque, que, além de suas conversas com os biólogos, participam de outras redes humanas de conversação, tais como a dos falcoeiros e das suas tradições locais, inclusive no âmbito das explicações sobrenaturais, abordam o *imprinting* de modo bem mais controverso do que sugerem os manuais de etologia, e não corroboram inteiramente, em seus relatos e suas práticas, a noção de uma disposição inata das aves de responderem passiva e automaticamente à intervenção humana. Assim, é corrente entre os cuidadores do Parque,

e os falcoeiros em geral, a ideia de que a ave não irá fazer o que o humano deseja por imposição coercitiva, por recurso à violência, ou, mesmo, a táticas de privação (SCHROER, 2018). O falcoeiro sabe a importância de uma negociação longa e, às vezes, exasperante, com a ave, para que ambos coordenem suas condutas de modo mutuamente adequado (uma *via crucis* familiar aos próprios rapinantes, nas intrincadas relações que estabelecem com seus parceiros sexuais, outros coespecíficos e outras aves de rapina).

Seguindo as coerências explicativas da Biologia do Conhecer (MATURANA & VARELA, 2003; VIANNA, 2016), podemos dizer que nem o fenômeno do *imprinting* (se é que aceitamos o *imprinting* como um fenômeno válido) nem os processos que denotamos como domesticação (mesmo aceitando o seu uso disseminado e a sua bagagem histórica e política) podem ser entendidos como interações instrutivas, em que um humano (ou outro organismo) irá determinar a dinâmica estrutural de um rapinante (ou outro organismo). Não podemos, enfim, falar de interações instrutivas em uma relação coontogênica, que envolve, caso essa relação seja recorrente, uma coordenação de ações entre dois sistemas ontogênicos estruturalmente determinados. No caminho explicativo da Biologia do Conhecer, as mudanças estruturais de cada organismo são determinadas, momento a momento, por sua própria estrutura cambiante, de modo coerente com (mas, não, determinado por) sua história de interações com outros organismos. Essas interações irão sempre ocorrer em um domínio comportamental, e, sendo recursivas e recorrentes, podem gerar uma nova “socialidade interespecífica” (VIANNA & MAIA, 2017), de que participam, no nosso caso, tanto os

humanos quanto os rapinantes.

Ao não reconhecermos o papel dos organismos não humanos nos processos irreduzivelmente relacionais que chamamos de domesticação, ficamos cegos para os afetos mútuos observáveis no domínio comportamental, e para a história de mudanças corporais, também observáveis, dos organismos envolvidos no processo. A prática falcoeira, em especial os encontros observáveis no Parque dos Falcões, e até mesmo as relações entre as próprias aves de rapina, nos ajudam a ir mais devagar, ou, como propõe Vinciane Despret (2016), a hesitar, diante de nosso hábito descritivo e explicativo de tornar os animais não humanos menos interessantes, ou mais estúpidos: de *rendre bêtes les bêtes* (fazer as bestas de bestas), como diz Despret (2016) no original.

A experiência de um dos autores deste ensaio, de levar e de ser levado por uma rapinante montanha acima (e abaixo), pode nos servir para ilustrar esses afetos mútuos que põem à prova nossas certezas de controle do comportamento. No final de um curso de manejo de aves de rapina, os trinta participantes humanos percorreram, por cerca de duas horas, um trecho da serra de Itabaiana, cada um trazendo ao punho uma rapinante. Diz o autor:

[...] [eu trazia] atrelada à luva de falcoeiro, uma fêmea adulta de gavião asa-de-telha [*Parabuteo unicinctus*]. Percílio, o cuidador-chefe do Parque dos Falcões, na certa confiou-me a esse animal por reconhecer minha falta de familiaridade com aves de rapina. Ao contrário da maioria das rapinantes, o gavião asa-de-telha, é, enquanto espécie, um animal social: vive (pode viver) e caça (pode caçar) em bandos. É, portanto, mais afeito, enquanto espécie, a fazer coisas junto com o outro, e daí sua popularidade internacional na prática da falcoaria, e indicação, embora não sem reservas, para os iniciantes [...]. Além de conservar o modo de vida da linhagem, esse indivíduo que calhou de subir a

serra comigo, Zadora (se não erro a grafia do nome), tem sua longa e particular história de relações com humanos no Parque dos Falcões. Não era, pois, simétrica a relação, e tem fundamento a sensação de que comecei o passeio pior do que terminei. Em questão de segundos, e sem aviso prévio, Zadora ensaiava um voo atabalhado, batendo as asas bruscamente, e caía do punho, pendendo de ponta-cabeça presa pela trela (o cordão que unia sua perna à luva), como um enforcado virado do avesso. Uma visão horrível. Haviam-me ensinado, nesses casos, a levantar o punho, e Zadora voaria sozinha de volta para a minha (nossa) luva. De fato, ela sempre voltava, e assim que pousava não parecia perturbada pelo ocorrido. Eu ficava em frangalhos. Li meses depois que o falcoeiro pode e deve ajudar, apoiando gentilmente a ave pelo dorso e reconduzindo-a até o punho [...]. Evidentemente, Zadora estava preparada para a minha ignorância, e os cuidadores sabiam disso. Mesmo preso pela trela, e eu aparentemente livre, esse gavião, no pouquíssimo tempo em que dividiu um espaço comigo, ajudou-me a modificar minha dinâmica estrutural em sua direção, tornando-me mais disposto a *viver-com* um gavião, ou, pelo menos, com Zadora (VIANNA, 2019b, p. 7-8).

As mais de 300 aves residentes do Parque ou nasceram ali, ou ali chegaram pelas mãos de agentes ambientais ou de particulares. Algumas apresentam sequelas físicas e psicológicas, talvez irrecuperáveis. Muitas se recuperam, e todas passam a fazer coisas diferentes do que faziam antes, no fluir da interação com os cuidadores e com as outras aves do Parque. Algumas são reabilitadas para a vida livre, e soltas em uma área adequada. Quando isso não é possível, permanecem aos cuidados do pessoal do Parque, seja na companhia de seus co-específicos, chocando seus próprios ovos ou de outras aves, seja deixando-se imprimir para a convivência interespecífica, inclusive a inseminação artificial (SCHROER, 2018; VIANNA, 2019b; VIANNA & SANTOS, 2018). Algumas raptantes, nativas ou não do Parque, são recrutadas para missões de controle biológico, e se envolvem na prática falcoeira (também usada como técnica de reabi-

litação), ou no contato com o público, po(u)sando para fotos com os visitantes ou em performances de falcoaria e hipnotismo animal. Outras, como certos carcarás (*Caracara plancus*), dispensam tanto o cativo quanto o trabalho, e deixam-se ficar por ali, vagando nas dependências ou nas imediações do Parque (VIANNA & SANTOS, 2018).

Os carcarás são exemplares do contexto multiespecífico do Parque dos Falcões, preenchendo todos os nichos e modos de relação ali disponíveis. Há carcarás cativos e soltos, em bando e isolados, empregados e ociosos, entretendo o público ou aterrorizando os visitantes, residindo ou frequentando ocasionalmente o Parque dos Falcões. Membro da ordem taxonômica dos falcões (águias, gaviões e urubus pertencem a um clado distinto, e as corujas, a um terceiro grupo), o carcará é parte da identidade visual do Parque, estampado em seu logotipo, o que costuma ser justificado pela história pessoal de José Percílio. Com sete anos de idade, o cuidador encontrou o ovo de onde viria a sair Tito, que se tornou companheiro e o primeiro mestre de Percílio na arte de conversar com aves de rapina, um aceitando o outro na convivência. O carcará Tito ainda circula pelo Parque, residente ilustre daquela *domus*, uma vida inteira (quase 30 anos) de coexistência com humanos e outras aves (VIANNA, 2019b; VIANNA & SANTOS, 2018).

Dentre os carcarás cativos e os que perambulam soltos pelo Parque, podemos perguntar: qual deles é selvagem e qual é domesticado, ou ainda, qual é feral (uma constrangedora reversão da suposta via de mão única da-natureza-à-cultura)? Ou haveria um *continuum* selvagem-doméstico? Todos esses animais

se domesticaram, no sentido de que todos *aprenderam*, de um ou outro modo, a viver e conviver nas dependências da *domus* (VIANNA, 2019b). Mas é desnecessária, e inclusive enganadora, a noção de *ensino* para explicar essa dinâmica. Se queremos um conceito mais iluminador de domesticação, devemos justamente questionar o caráter instrutivo ou coercitivo da participação humana no processo. O comportamento de cada carcará do Parque é coerente com a sua história de relações com o humano, sem que as ações humanas especifiquem a conduta de um animal que, afinal de contas, a) participa de outras redes de relação além da estabelecida com o humano; e, ao menos segundo a epistemologia que utilizamos aqui, b) não admite interações instrutivas enquanto sistema determinado estruturalmente (MATURANA & VARELA, 2003).

Como ilustra Bateson (2000), se damos um chute em um cãozinho, ele não irá simplesmente descrever um arco de parábola no ar. Não se pode predeterminar a sua reação, saber se o cãozinho vai fugir, ganir ou se virar e nos morder. Nosso chute, enfim, não pode “informar” o cãozinho, e tão somente irá desencadear nele processos gerados em sua própria dinâmica estrutural. Por sua vez, essas mudanças de estrutura, pertinentes ao domínio da fisiologia, não produzem o comportamento, ainda que, novamente, a história de mudanças estruturais seja coerente com o fluir das emoções, ou seja, das disposições de ação do organismo (VIANNA, 2011). Sim, julgamos terrível o ato de chutar um cãozinho, e, embora isso não nos exima da responsabilidade pelo ato, as distinções que fazemos como observadores não garantem o fluir emocional do próprio cãozinho. Se um carcará conservava um modo de vida distinto (selvagem, dize-

mos) antes de entrar no espaço da *domus*, o que ele irá criar com o humano e outros organismos nesse novo espaço coontogênico é uma nova socialidade multi-espécies. Nova na medida em que distinguimos, enquanto observadores, outras coordenações de conduta, e outro ambiente (que inclui outros organismos) em que o carcará irá realizar seu fluir estrutural e comportamental. Entender as socialidades anteriores como “naturais”, em oposição às “domésticas” (e, portanto, não naturais), é naturalizar condições que nunca são iniciais em um sistema ontogênico, pois esse sistema está em permanente acoplamento estrutural com o meio, que inclui outros organismos (VIANNA, 2011).

Essa “naturalização do natural” nos leva a imaginar que é a ausência ou a presença da interferência humana que irá determinar a fisiologia e o comportamento de um organismo (o selvagem e o doméstico, o cru e o cozido, o misterioso e o esperado), ou, mais que isso, que a *modificação* dessa fisiologia e desse comportamento dependem dessa interferência. No entanto, tal como se dá em espaços intocados pelo humano, domesticar também é constituir espaços de convivência, que sempre são naturais (sempre conservam a organização e a adaptação do vivo, a cada momento) e sempre são afetados, feitos, refeitos, fabricados nos diferentes encontros coontogênicos de que o organismo participa, e na coordenação de ações dos organismos que participam do encontro. Domesticar, enquanto interação instrutiva, é impossível, mas domesticar-se – aprender a viver na *domus* – é inevitável, estando como estamos, enquanto organismos, imersos na contínua constituição de nossos espaços de convivência.

## 5 Comentário sobre a educação

A influência das ideias de Maturana na educação tem sido apreciada, compartilhada e referendada por diversos educadores (PELLANDA, 2009; ANDRADE, 2019). Dentre os interesses acadêmicos que Maturana desperta em filósofos da educação, pedagogos, psicólogos e outros profissionais ligados à escola e às teorias de aprendizagem, destacam-se a importância das emoções no processo educativo e as bases epistemológicas da Biologia do Conhecer. No primeiro caso, as propostas de Maturana são aceitas na literatura acadêmica sem muito estranhamento (ainda que demandem uma clarificação conceitual), e estão presentes, de alguma maneira, em abordagens como a de Paulo Freire (2002; 2005; 2009), que chama atenção para as dimensões da autonomia e da aceitação ou inclusão social, e, portanto, amorosas, do processo educativo (MATURANA, DÁVILA & MUÑOZ, 2008). Já as suas bases epistemológicas, e as implicações de se aceitar essa epistemologia para um entendimento da biologia e da cognição humanas, custam um pouco mais a ser digeridas, e, no entanto, são cruciais para falarmos de educação, em particular para o argumento central deste artigo, em que afirmamos, ao mesmo tempo, a impossibilidade do ensinar (enquanto interação instrutiva) e a inevitabilidade do aprender no fluxo do viver.

Em nosso cotidiano, costumamos ligar as emoções àquilo que chamamos de sentimento, mas Maturana, assumindo um ponto de vista biológico, concebe as emoções como disposições corporais dinâmicas que definem os diferentes domínios de ação em que nos movemos enquanto organismos, humanos ou não

(MATURANA, 2002; MATURANA, 2014b). Assim, o fluir do emocionar, ou seja, o deslizar de uma emoção a outra, é passar de um domínio de ações a outro: de um domínio em que podemos (ou não) fazer certas coisas a um domínio em que podemos (ou não) fazer outras. Aceitando esse modo de conceber as emoções, devemos aceitar também que quaisquer ações humanas, inclusive aquelas a que alguns de nós referimos como exclusivamente humanas (como o raciocinar e a linguagem), se fundam no emocional, porque se fundam no espaço de ações especificado por uma emoção.

Para Maturana, a emoção implicada no conviver humano é o *amor*, que também pede esclarecimento conceitual. O amor, para Maturana, não é algo difícil, ou especial, como sugerimos ao falar do amor sexual ou espiritual, mas a emoção que constitui o domínio de condutas em que se dá a operacionalidade da aceitação do outro como legítimo na convivência, e é esse modo de conviver, na aceitação mútua, que conotamos quando falamos de um *fenômeno social*: “sem a aceitação do outro na convivência, não há fenômeno social” (MATURANA, 2002, p. 24). Assim, o humano – o ramo de nossa linhagem hominídea que surge há cerca de 3 milhões e meio de anos – surge com a conservação de um modo de vida centrado no domínio de ações que conotamos como amor, embora essa não seja uma emoção exclusiva do humano, mas pertinente ao fenômeno social, que observamos nas relações entre diversos organismos, inclusive no modo de vida dos mamíferos, que conservamos em nossa própria linhagem. Assim, entre os insetos sociais, as *coordenações consensuais de conduta* observadas hoje nas colmeias, formigueiros e cupinzeiros são parte de uma história de con-

servação de relações de aceitação mútua entre seus membros, que começa na relação fêmea-ovo: “Se as fêmeas tivessem se separado de seus ovos ou os tivessem destruído”, diz Maturana (2002, p. 26), “[...] essa história não teria ocorrido”.

O que é importante, nas relações humanas, em especial a educação, é que nós, humanos, dependemos da linguagem em nosso fluir emocional, e fora de uma história de interações recorrentes e consensuais, de aceitação mútua, não há como surgir a linguagem. Maturana concebe o linguajar humano como uma coordenação consensual de condutas (ou seja, de comportamentos) de segunda ordem: uma *coordenação de coordenações comportamentais consensuais* (MATURANA, 2014a). Seguindo essa definição, o autor nos faz três alertas. Primeiro, a linguagem não tem lugar no corpo dos participantes, mas, sim, no espaço de coordenações recorrentes e consensuais de conduta. Em segundo lugar, nenhuma conduta particular irá, por si só, constituir um elemento da linguagem. Tal ou tal elemento comportamental ou expressivo, seja esse um gesto, um som, uma postura corporal, só será uma palavra, isto é, só fará parte da linguagem, na medida em que participar do fluir recursivo de coordenações consensuais de conduta. Finalmente, é a possibilidade de se fazer referência à história por meio das distinções na linguagem, pelas recursões recorrentes de coordenações de coordenações comportamentais consensuais, que permite surgir o observar e o observado (MATURANA, 2014a; ANDRADE, REIS & VIANNA, 2010).

Se o amor é a emoção fundante do fenômeno social, que nós, humanos, conservamos em nossas linhagens mamífera e hominídea, e que possibilita a

linguagem, fica evidente que essa emoção deverá estar presente em qualquer domínio humano que conotamos como social, e, não, na competição, na opressão ou na submissão, que são domínios de ação em que não é pertinente a aceitação do outro na convivência. Isso é especialmente verdadeiro em relação ao espaço educacional, e em particular na relação entre o educando e o educador, que implica o olhar para a presença legítima do outro. Nesse entendimento sobre o espaço do educar, não se trata de *ensinar* valores, mas vivenciá-los, ou falar de cooperação, ou de ética, mas de vivenciá-las, na constituição de um espaço de aceitação e respeito mútuos entre o educador e o educando (MATURANA, DÁVILA & MUÑOZ, 2008).

O educar se dá na criação de espaços de convivência nos quais os estudantes possam crescer, vivendo no presente, conscientes da responsabilidade pelo futuro que desejam, e capazes de refletir sobre qualquer coisa, fazer qualquer coisa, como ações conscientes e socialmente responsáveis. O educar, para Maturana, se constitui:

[...] no processo em que a criança ou o adulto convive com o outro e, ao conviver com o outro, se transforma espontaneamente, de maneira que seu modo de viver se faz progressivamente mais congruente com o do outro no espaço de convivência. O educar ocorre, portanto, todo o tempo e de maneira recíproca. Ocorre como uma transformação estrutural contingente com uma história no conviver, e o resultado disso é que as pessoas aprendem a viver de uma maneira que se configura de acordo com o conviver da comunidade em que vivem (MATURANA, 2002, p. 29).

Seguindo a epistemologia proposta por Maturana, nós, seres humanos, já nos encontramos imersos na experiência como observadores, operando na lin-

guagem antes mesmo de nos perguntarmos pela linguagem. O domínio de existência em que nos encontramos não é caótico, mas ocorre de acordo com certas regularidades que podem, assim, serem observadas, descritas e explicadas na reformulação de nossas próprias experiências, no viver. O que possibilita as coerências operacionais-relacionais que nós, seres humanos, observamos em nosso viver, as quais todos nós, consciente ou inconscientemente, tratamos como o fundamento de possibilidade de fazer o que fazemos, é o determinismo estrutural. As experiências sensoriais e as coerências operacionais-relacionais do observador no mundo dependem de sua estrutura interna e das correlações internas provocadas por perturbações externas, e não pela captação ou representação, pelo organismo, de qualquer parâmetro físico ou formal de objetos lá fora (MATURANA, 2011).

Como dissemos, o emocionar implica uma mudança de domínio de ação. “Nada fazemos que não esteja definido como uma ação de um certo tipo por uma emoção que a torna possível” (MATURANA, 2002, p. 92). Assim, o viver humano se dá num contínuo entrelaçamento de emoções e linguagem como um fluir de coordenações consensuais de ações e emoções, que Maturana (2014b) chama de *conversar*. Nós, humanos, vivemos em diferentes redes de conversações que se entrecruzam em sua realização na nossa individualidade corporal. Uma cultura é uma rede de conversações que define um modo de viver, e, portanto, também um modo de atuar e de emocionar, e de crescer (e de aprender) dentro desses modos de atuar e emocionar. “Cresce-se numa cultura vivendo

nela como um tipo particular de ser humano na rede de conversações que a define” (MATURANA, 2014b, p. 211).

Nisso, nós, humanos, somos multidimensionais: podemos participar de distintas redes de conversação, que geram tantos sistemas racionais (sistemas explicativos) diferentes, com seus próprios critérios de aceitabilidade e validação das explicações, quantas forem as redes de conversação de que participamos. Por isso, o observador é central na obra de Maturana, posto que é ela ou ele (nós, humanos, ou qualquer organismo que faça operações recursivas e consensuais na linguagem) que, a cada momento, no entrecruzamento da realização de sua individualidade corporal e do conversar irá validar, ou seja, aceitar, as explicações que escuta em um dado domínio. Disso deriva um de seus famosos enunciados: “Tudo o que é dito é dito por um observador a outro observador, que pode ser ele ou ela mesma” (MATURANA, 2014a, p. 153).

No âmbito humano, podemos aceitar explicações em diferentes sistemas racionais, ou de sistemas de conhecimento (ANDRADE & SILVA, 2005b; ANDRADE, 2018), enquanto produções de enredos explicativos e formulações conceituais para os fenômenos que validamos em nossa experiência, seja no domínio da ciência, da filosofia, da religião, da arte, ou em muitos outros. Não há, em princípio, nenhuma restrição quanto ao tipo de fenômeno que pode ser explicado, apesar do quão abstratos os fenômenos possam parecer ou se manifestar, porque o fenômeno explicado acontece, constitutivamente, num domínio relacional abstrato no que diz respeito ao mecanismo que o gera, assim como não há, em princípio, nenhuma restrição ao mecanismo gerador (a explicação)

do fenômeno, desde que o mecanismo explicativo seja validado pelo observador ou pela comunidade de observadores em que a explicação é proposta.

Além de animais linguajantes, nós, seres humanos, como todos os seres vivos, somos organismos determinados estruturalmente, e, portanto, a nossa conduta não pode ser especificada por estímulos externos, seja na forma de um argumento coercitivo (a verdade como correspondência a uma realidade independente do observador), seja na forma de uma interação instrutiva, em que um organismo (um humano, o educador) informa a outro organismo (o educando) aquilo que ela ou ele deve ou não aceitar como uma explicação válida.

Embora boa parte das teorias do conhecimento contemporâneas estejam apoiadas em um pilar representacionista, ou seja, do conhecer como representação de uma realidade externa ao organismo que conhece, muitos cientistas e filósofos vêm problematizando a ideia da captação de estímulos externos como a melhor maneira de entender o operar do organismo. Já nas primeiras décadas do século XX, o biólogo estoniano Jakob von Uexküll oferece-nos a noção de *Umwelt* (o entorno do organismo), que implica uma compreensão das dimensões, a um só tempo, autônoma e relacional do vivo. O organismo seleciona, em sua deriva estrutural e suas ações, o que conta para si como mundo, seu *Umwelt*. “Falando figurativamente”, diz Uexküll, (2010, p. 48-9), “todo sujeito animal ataca seu objeto em um movimento de pinça – com um braço perceptivo, e outro efetor”. Ou, nas palavras do filósofo Maurice Merleau-Ponty:

O organismo não pode ser adequadamente comparado a um teclado sobre o qual tocariam os estímulos exteriores, e no qual delinearíamos

sua forma própria, pela simples razão de que o organismo contribui para constituí-la (MERLEAU-PONTY, 2006, p. 14).

Humberto Maturana e Francisco Varela trilham um caminho semelhante ao recomendarem a necessidade de fazermos uma “contabilidade lógica” (MATURANA & VARELA, 2001, p. 150) para nos livrarmos da contradição entre representacionismo e solipsismo (o conhecimento gerado na solidão da introspecção). O representacionismo não é possível, pois não há um meio de validar o que se passa no organismo apontando para a estrutura do mundo, e, por outro lado, o solipsismo também não é viável, como um palco cartesiano de encenações subjetivas, onde tudo parece possível. Assumir um sistema nervoso operando com representações das coisas do mundo nos torna cegos à possibilidade de encará-lo como um sistema operacionalmente fechado. Por outro lado, entender o sistema nervoso funcionando completamente no vazio não explica a adequação da conduta do organismo ao seu contexto, ao seu mundo. Para escapar da contradição, é preciso sair do plano da oposição.

Como observadores, podemos ver e descrever uma unidade (um organismo) em dois domínios diferentes, o da fisiologia e do comportamento. Nenhum deles é um problema em si mesmo. Os problemas surgem quando confundimos os dois domínios, e passamos a exigir que as correspondências que há entre eles expliquem o operar do organismo, ou de seu sistema nervoso, quando há um, como mostrado no experimento de Sperry (1944), anteriormente citado.

Afirmamos que não é possível ensinar, e isso não é contraditório com a possibilidade (de fato, a inevitabilidade) do aprender, que tem a ver com as mudanças comportamentais no fluxo do viver. Partindo da premissa de que há

uma vinculação lógica entre o aprender e o conhecer, sugerimos (ANDRADE & SILVA, 2005b) que o aprender é o comentário feito por um observador a respeito da *mudança de comportamento* do organismo (que pode ser o próprio observador). O aprender, sem dúvida, guarda alguma identidade com o conhecer, em especial no que diz respeito à conduta de um organismo em um dado contexto, e, ainda assim, podemos fazer uma distinção entre os dois fenômenos. No caso do aprender, devemos fazer referência ao intervalo de tempo em que ocorre a mudança, ainda que tal intervalo não seja explícito no comentário do observador (ANDRADE & SILVA, 2005b). Nessa linha de raciocínio, podemos dizer que o aprendizado é o comentário de um observador sobre o resultado do processo de mudança da conduta de um organismo. O comentário do observador sobre o que ele conota como aprender (no âmbito da mudança) e aprendizado (como o resultado dessa mudança) implica sempre um referencial comparativo entre a ocorrência de duas condutas distintas em, ao menos, dois momentos,  $t_1$  e  $t_2$ .

Para que o observador diga que houve aprendizado, o que ele faz é valorizar a conduta do organismo observada em  $t_2$ , concebendo-a como mais adequada ao contexto especificado. Essa valorização tanto pode ser descrita como implicando valores morais ou éticos, ou indicadores como rapidez, intensidade, eficácia, eficiência, refinamento e permanência, a depender das justificativas racionais que o observador utiliza, permitidas no fluxo do seu emocionar. Ainda, se o que é aprendido é conservado pelo organismo, por meio de mecanismos re-

cursivos, o observador pode referenciar a conduta aprendida e conservada como memória (ANDRADE & SILVA, 2005a).

O aprender é uma mudança contínua da conduta do organismo e, como tal, acontece o tempo todo. É justamente esse operar contínuo na mudança de conduta do organismo que estamos afirmando ser inevitável, que dura enquanto esse organismo estiver realizando a autopoiese, acoplado estruturalmente com o meio em que vive. Para distinguirmos entre o conhecer e o aprender, lançamos mão, assim, de uma temporalidade, explícita ou implícita, no comentário do observador. “Aprender é o conhecer na seta do tempo” (ANDRADE & SILVA, 2005b, p. 38) e, portanto, ambos são condições implícitas ao percurso do viver. Se viver é conhecer, seguir vivendo implica, a cada momento, em aprender. Ou, como se diz popularmente, “vivendo e aprendendo” (e vice-versa).

## 6 Considerações finais

Tanto o conhecer quanto o aprender, no âmbito dos sistemas vivos, são comentários do observador sobre o domínio que ela ou ele distingue como um domínio comportamental: o domínio de relações entre o organismo e o meio, que pode ser outro organismo. Assim, se aceitarmos as coerências explicativas que utilizamos neste ensaio, não podemos confundir o que ocorre internamente ao organismo (sua fisiologia) com o que se passa em seu domínio relacional, que é a conduta ou comportamento. É um equívoco, no caminho explicativo que se-

guimos aqui, apontar um sistema molecular, celular, ou, ainda, o sistema nervoso, como o espaço em que se dá a relação entre o organismo e o seu entorno. Esse equívoco é comum entre autores que buscam os fundamentos do conhecer em uma relação causal entre os objetos do mundo exterior e o organismo, ou entre seus subsistemas (os genes, o cérebro) e o operar do organismo como um todo. Se conhecer é representar internamente algo que se passa lá fora, a aprendizagem nada tem de inevitável: é um ajuste do organismo a uma realidade previamente especificada, e só ocorre se validada por um juiz externo, alheio à deriva estrutural e comportamental de quem aprende. Dizemos, então, que o sistema imunológico reconheceu o antígeno invasor, que o falcão domesticado obedeceu a seu treinador, que o aluno assimilou os ensinamentos do mestre. Não é de se estranhar, portanto, que mesmo educadores importantes concebam o ensino, enquanto interação instrutiva, como o mecanismo gerativo por excelência da aprendizagem: uma ação de modificação do comportamento do outro, em relação a parâmetros independentes da dinâmica corporal, do fluir emocional do educando.

No paradigma da Biologia do Conhecer, e em nossa experiência cotidiana de educadores e educandos, sabemos que isso não pode ser assim. Aprendemos certas coisas porque temos uma dada história e estamos preparados para ouvir. Todo professor sabe que, ao falar em uma classe com vários alunos, ele está contando tantas histórias quantos são os alunos presentes, pois cada um deles vive uma história particular, e cada um irá trazer à mão significados diferentes a partir dos gestos que vê e dos sons que escuta, um escutar coerente com o seu

fluir emocional naquele momento. Esse entrelaçamento do emocionar com o linguajar, que denominamos conversar, é crucial na educação, pois é ele que desencadeia e permite determinados repertórios de ação, e não outros. Na sala de aula, o modo como o aluno aprende depende fundamentalmente desse entrelaçar entre sua dinâmica corporal (determinada, a cada momento, por sua estrutura) e a linguagem, no espaço de conversações proposto ou permitido pelo educador. A questão é saber se esse é um espaço fundado em uma pedagogia amorosa, marcada pela aceitação do outro na convivência, ou um domínio de ações de outro tipo.

## Referências

ANDRADE, L. A. B. Conhecimento é caminho: da metáfora ao mecanismo gerativo. *Ciências & Cognição*, v. 23, p. 117-37, 2018.

ANDRADE, L. A. B. Paisagem conceitual: construção teórica e o seu uso na educação. *RevistAleph*, v. 32, p. 178-99, 2019.

ANDRADE, L. A. B. *Experimento de Roger Sperry, 1944, sobre a inervação cruzada*. Disponível em: <https://vimeo.com/452427358>. Acesso em 10 de agosto de 2020.

ANDRADE, L. A. B.; REIS, L. B. & VIANNA, B. Corporeidade, Cognição e Linguagem. *Ciências & Cognição*, v. 15, n. 3, p. 33-46, 2010.

ANDRADE, L. A. B. & SILVA, E. P. Dialética, diálogo e conversa: consonâncias e dissonâncias epistemológicas entre Freire e Maturana. Brasília, *Revista Educação Brasileira*, v. 55, n. 27, p. 51-77, 2005a.

ANDRADE, L. A. B. & SILVA, E. P. O conhecer e o conhecimento: comentários sobre o viver e o tempo. *Ciências & Cognição*, v. 4, p. 35-41, 2005b.

BATESON, G. *Steps to an ecology of mind*. Chicago: University of Chicago Press, 2000.

CLAYTON, N. S.; EMERY, N. & DICKINSON, A. The rationality of animal memory: Complex caching strategies of western scrub jays. In: HURLEY, S. & NUDDS, M. (Ed.). *Rational Animals?* Oxford: Oxford University Press, 2006, p. 197-216.

DESPRET, V. *What would animals say if we asked the right questions?* Minneapolis: University of Minnesota Press, 2016.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra., 2005.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

GRACIANO, M. M. C. *A teoria biológica de Humberto Maturana e sua repercussão filosófica*. Belo Horizonte: UFMG, 1997. Dissertação de Mestrado.

GOUGLAS, D.; THANH, L. T.; HENDERSON, K.; KALOUDIS, A.; DANIELSEN, T; HAMMERSLAND, N. C.; ROBINSON, J. M.; HEATON, P. M. & ROTTINGEN, J. A. Estimating the cost of vaccine development against epidemic infectious diseases: a cost minimisation study. *Lancet – Global Health*, v. 6, n. 12, p. 1386-96, 2018.

GOULD, S. J. & LEWONTIN, R. C. The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme. *Proc. R Soc. Lond. B*, v. 205, n. 1161, p. 581-98, 1979.

JERNE, N. K. Towards a network theory of the immune system. *Ann. Immunol*, 125C, p. 373-92, 1974.

LETTVIN, J. Y.; MATURANA, H. R.; McCULLOCH, W. S. & PITTS, W. H. What the Frog's Eye Tells the Frog's Brain. *Proceedings of the IRE*, v. 47, n. 11, p. 1940-51, 1959.

MATURANA, H. R. Autopoiesis. In: ZELENY, M. (Ed.) *Autopoiesis: a theory of living organization*. Amsterdam: North Holland, 1981. p. 22-33.

MATURANA, H. R. *Biología de la cognición y epistemología*. Temuco: Universidad de la Frontera, 1990.

MATURANA, H. *Cognição, ciência e vida cotidiana*. Editora UFMG, Belo Horizonte, 2001.

MATURANA, H. *Emoções e linguagem na educação e na política*. Editora UFMG, Belo Horizonte, 2002.

MATURANA, H. Ultrastability... Autopoiesis? Reflective Response to Tom Froese and John Stewart. *Cybernetics and Human Knowing* v. 18, n. 1-2, p. 143-52, 2011.

MATURANA, H. Biologia da linguagem: a epistemologia da realidade. In: MAGRO, C.; GRACIANO, M & VAZ, N. (Org.) *A ontologia da realidade*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014a. p. 147-98.

MATURANA, H. Ontologia do conversar. In: MAGRO, C.; GRACIANO, M; VAZ, N. (Org.) *A ontologia da realidade*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014b. p. 199-217.

MATURANA, H; DÁVILA, X. & MUÑOZ, I. Os fundamentos biológicos do educar e do educador social. In: VIANNA, B. (Ed.). *Biologia da libertação: ciência, diversidade e responsabilidade*. Belo Horizonte: Mazza, 2008. p. 114-23.

MATURANA, H. R. & MPODOZIS, J. Percepción: configuración conductual del objeto. *Arch. Biol. Med. Exp.* v. 20, p. 319-24, 1987.

MATURANA, H. & POERKSEN, B. *From Being to Doing: The origins of the Biology of Cognition*. Heidelberg: Carl-Auer system, 2004.

MATURANA, H. & VARELA, F. *Autopoiesis and cognition*. The realization of the living. Dordrecht: Springer, 1980.

MATURANA, H. & VARELA, F. *A árvore do conhecimento*. As bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MATURANA, H. & VARELA, F. *De máquinas y seres vivos*. Buenos Aires: Lumen, 2003.

MERLEAU-PONTY, M. *A estrutura do comportamento*. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

PELLANDA, M. N. C. *Maturana e a educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

SCHROER, S. Breeding with birds of prey: Intimate encounters. In: SWANSON, H; LIEN, M.; WEEN, G. (Ed.). *Domestication gone wild: politics and practices of multispecies relations*. Durham: Duke University Press, 2018. p. 33-49.

SCOTT, J. 2017. *Against the grain: a deep history of the earliest states*. New Haven: Yale University Press.

SKINNER, B. F. *Beyond Freedom and Dignity*. Indianapolis: Hackett Publishing Company, 1971.

SLUCKIN, W. *Imprinting and early learning*. New Jersey: Aldine, 2009.

SPERRY, R. W. Optic nerve regeneration with return of vision in anurans. *Journal of Neurophysiology*, v. 7, n. 1, p. 57-69, 1944.

SPERRY, R. W. Mechanisms of neural maturation. *In: STEVENS, S. S. (Ed.) Handbook of Experimental Psychology*. New York: John Wiley and Sons, 1951, p. 236-80.

TSING, A. Nine provocations for the study of domestication. *In: SWANSON, H.; LIEN, M.; WEEN, G. (Ed.). Domestication gone wild: politics and practices of multispecies relations*. Durham: Duke University Press, 2018. p. 231-51.

UEXKÜLL, J. von. *A foray into the worlds of animals and humans: with a theory of meaning*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2010.

VAZ, N. M. The specificity of immunological observations. *Constructivist Foundations*, v. 6, n. 3, p. 334-51, 2011.

VAZ, N. M. & ANDRADE, L. A. B. The Epigenetic Immune Network. *Constructivist Foundations*, v. 13, p. 141-59, 2017.

VAZ, N. M. & VARELA, F. G. Self and nonsense: an organism-centered approach to immunology. *Med. Hypothesis*, v. 4, p. 231-57, 1978.

VIANNA, B. Co-ontogenia: una aproximación sistémica al lenguaje. *Revista de Antropología Iberoamericana*, v. 6, n. 2, p. 135-58, 2011.

VIANNA, B. Linguagem e fenômenos sociais na escola chilena do conhecer. *Memorias del XV Simposio Internacional de Pensamiento Latinoamericano*, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, p. 1383-97, 2016.

VIANNA, B. Aves e não aves em linguagem: Parque dos Falcões. *Caderno Eletrônico de Ciências Sociais, Dossiê Animais e Antropologia*, v. 7, n. 2, p. 82-101, 2019a.

VIANNA, B. Sentir-se em casa: domesticação no domínio comportamental aves-humanos. *Anais da VII Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia*, Florianópolis, v. 4, n. 4, 2019b.

VIANNA, B. & MAIA, U. Apresentação – Dossiê Socialidades específicas: os outros sócios do humano. *Revista Ambivalências*, v. 5, n. 10, p. 4-21, 2017.

VIANNA, B. & SANTOS, F. B. Parque dos Falcões: aves e humanos no espaço da linguagem. *Anais da 31ª Reunião Brasileira de Antropologia*. Brasília, 2018.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



# A GESTÃO POLÍTICA DA VIDA EM FOUCAULT

Giovana Carmo Temple

Doutora em Filosofia pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)  
Professora de Filosofia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)  
[giovanatemple@gmail.com](mailto:giovanatemple@gmail.com)

## Resumo

O objetivo deste artigo é analisar de que maneira o corpo não é um organismo biológico sobre o qual o poder age, uma vez que a tarefa política das relações de poder é a de fabricar um corpo. Veremos como o poder atinge o corpo por meio de estratégias biopolíticas que nos constituem, histórica e culturalmente, como sujeitos. Para tanto, estudaremos as análises que Foucault faz da medicina como uma estratégia biopolítica na aula do dia 26 de fevereiro de 1975 do curso *Os anormais*. Esta aula nos mostrará os efeitos políticos do poder médico sobre a vida quando a carne e a possessão saem do domínio do poder eclesiástico e passam para o da ciência médica. Nos reportaremos, ainda, à análise da biopolítica e seus efeitos sobre a vida no primeiro volume de *História da Sexualidade* (1976) e em *Nascimento da Biopolítica* (2006).

**Palavras-chave:** Corpo. Carne. Biopolítica. Medicina.

## Abstract

The aim of this paper is to analyze how the body is not a biological organism on which power acts, but that the political task of power relations is to manufacture a body. We will see how the power reaches the body through biopolitical strategies that constitute us, historically and culturally, as subjects. For that, we will go through the class of February 26th of 1975 on the course *Abnormal* to understand how the medicine is, according to Foucault, a biopolitical strategy. This class will show us the political effects of medical power on life when flesh and possession leave the domain of ecclesiastical power and move on to medical science. We will also report on the analysis of biopower and its effects on life in *The History of Sexuality I* (1976) and *The Birth of Biopolitics* (2006).

**Keywords:** Body. Flesh. Biopower. Medicine.

## 1 Introdução

Ao analisar os efeitos políticos da pandemia do novo coronavírus no texto *Aprendendo do Vírus*, Preciado (2020, p. 1) afirma que “o mais importante que

aprendemos de Foucault é que o corpo vivo (e, portanto, mortal) é o objeto central de toda política". Não havendo, para Foucault, "uma política que não seja uma política dos corpos". Entender o sentido desta afirmação requer, primeiramente, como esclarece Preciado, compreender que o corpo para Foucault não é um organismo sobre o qual o poder age. Mas que a própria tarefa da ação política é a de fabricar um corpo e definir como este corpo irá funcionar (reproduzir, viver e morrer). E, agrupando o trabalho de Foucault a um denominador temático comum, Preciado (2020, p. 1) afirma que "todo o trabalho de Foucault poderia ser entendido como uma análise histórica das diferentes técnicas pelas quais o poder gerencia a vida e a morte das populações".

Estas considerações de Preciado nos apontam um caminho interessante para iniciarmos nossas reflexões sobre a gestão política da vida em Foucault, pois nos remetem à centralidade das análises de Foucault sobre a emergência, a partir do século XVIII, do sujeito. Vejamos como as afirmações de Preciado ecoam o pensamento foucaultiano. No curso de 1973-74, *O Poder Psiquiátrico*, Foucault (2006, p. 18-9) afirma que "o que há de essencial em todo poder é que seu ponto de aplicação é sempre, em última instância, o corpo. Todo poder é físico, e há entre o corpo e o poder político uma ligação direta". Ainda, ao destacar que o corpo não é um organismo biológico atingido pelo exercício do poder, mas que a própria ação política do poder é a fabricação do corpo, Preciado retoma o tema geral que Foucault<sup>1</sup>, no texto *O sujeito e o poder*<sup>2</sup>, atribui à sua pesqui-

1 Quando as citações dos textos de Foucault remeterem o leitor às publicações em francês, as traduções são de minha autoria.

2 Cf. FOUCAULT, M. Le sujet et le pouvoir. *Dits et écrits IV*. Paris: Gallimard, 1994d, p. 227.

sa: a análise de como o indivíduo se transforma em sujeito. E o que faz o indivíduo se transformar em sujeito é um poder aplicado à vida cotidiana que (i) categoriza o indivíduo, (ii) marca o indivíduo com sua própria individualidade, (iii) liga o indivíduo à sua identidade, (iv) impõe ao indivíduo uma lei de verdade, que devemos reconhecer e que outros também deverão reconhecer no indivíduo.

Analisar as relações de poder é, portanto, o caminho escolhido por Foucault para compreender como nos transformamos, por exemplo, em sujeitos de uma identidade sexual. A função individualizante do poder não é uma novidade do século XVIII, mas uma forma política de tecnologia do poder cuja origem está no poder pastoral<sup>3</sup>. Coube ao século XVIII promover, no interior das estruturas políticas, uma ampliação da função individualizante do poder pastoral por meio de uma multiplicidade de instituições que exercem o poder, como a medicina, a psiquiatria, a pedagogia etc.

Para Foucault, isso fez com que as lutas contra as formas de sujeição, contra a submissão da subjetividade, tenham se tornado cada vez mais importantes, ainda que as lutas contra as formas de dominação e exploração não tenham deixado de existir. Por isso, as resistências ao exercício do poder, o antagonismo das estratégias de exercício do poder, são importantes para analisar

3 Afirma Foucault (1994d, p. 230): “Um fenômeno importante ocorreu no século XVIII – uma nova distribuição, uma nova organização deste tipo de poder individualizante. Não acredito que devêssemos considerar o ‘Estado Moderno’ como uma entidade que se desenvolveu acima dos indivíduos, ignorando o que eles são e até mesmo a sua própria existência, mas, ao contrário, como uma estrutura muito sofisticada, na qual os indivíduos podem ser integrados sob uma condição: que a esta individualidade se atribuisse uma nova forma, submetendo-a a um conjunto de modelos muito específicos. De certa forma, podemos considerar o Estado como a matriz da individualização ou uma nova forma de poder pastoral”.

como, a partir do século XVIII, o indivíduo se transforma em sujeito. Assim, explica Foucault<sup>4</sup>, para compreender o que a nossa sociedade entende por “ser sensato”, deveríamos investigar o que acontece no campo da alienação; e, da mesma forma, analisar o que acontece no campo de ilegalidade, para compreender o que queremos dizer quando nos referimos à legalidade. Ou seja, problematizar como nos tornamos sujeito (louco, delinquente, anormal etc.) a partir das resistências ao poder.

A genealogia de como nos tornamos sujeitos está, como aponta Preciado, vinculada à ação política de fabricação do corpo, de “toda uma descoberta do corpo como objeto e alvo do poder”, como afirma Foucault (1975, p. 138) em *Vigiar e Punir*. Neste livro, vemos o modo pelo qual o corpo deixa de ser compreendido como superfície de inscrição do suplício para se tornar, a partir do século XVIII, corpo rentável e, por isso, apto a ser reeducado, domesticado, disciplinado, docilizado, corrigido e reformado para o trabalho industrial, escolar, militar, pedagógico etc. E, no primeiro volume de *História da Sexualidade*, Foucault (1976) soma às análises das práticas disciplinares de exercício do poder as práticas biopolíticas<sup>5</sup> dirigidas à gestão da vida (como a natalidade, a mortalidade, a infância, a juventude, a velhice, a doença, a higiene, o trabalho, os prazeres etc.). As análises que Foucault faz nestes livros nos mostram como as estratégias dis-

---

4 Cf. FOUCAULT, M. Le sujet et le pouvoir. *Dits et écrits IV*. Paris: Gallimard, 1994d, p. 226.

5 O termo biopolítica ganha destaque nas análises de Foucault em quatro textos principais: (1) na conferência proferida no Rio de Janeiro, em 1974, intitulada “O nascimento da medicina social” (1994, vol. 3, p. 207); (2) na última aula do curso ministrado no Collège de France, publicado posteriormente com o título de *Il faut défendre la société* (1975-76); (3) no último capítulo de *Histoire de la sexualité 1: La volonté de savoir*, publicado em 1976; (4) no curso *Naissance de la biopolitique*, em 1978-79.

ciplinares e biopolíticas de exercício do poder gerenciam a vida e a morte da população há pelo menos dois séculos.

Ao diferenciar sua pesquisa daquelas que evocam o progresso da racionalização para analisar o poder, Foucault (1994d, p. 225) afirma que temos que nos “reportar a processos muito mais distantes se quisermos compreender por quais mecanismos nos encontramos prisioneiros em nossa própria história”. Para tanto, é preciso compreender que os eventos históricos não são dados naturais, cabendo ao genealogista construir a trama histórica referente aos acontecimentos para, então, compreender como um evento ganha historicidade na medida em que é racionalizado por estratégias de exercício do poder e do saber<sup>6</sup>.

Propomos, assim, neste artigo, analisar o investimento político sobre o corpo partindo da aula do dia 26 de fevereiro de 1975, do curso *Os anormais*. Nesta aula, Foucault nos mostra como o corpo da possuída, a carne que convulsiona como forma de resistência à cristianização e às práticas da confissão, passa para o domínio do saber médico e ganha codificação anatômica de sistema nervoso. Estas análises iniciam as nossas reflexões em torno de como, a partir do século XVIII, o indivíduo se torna sujeito por meio da gestão política (entenda-se aqui: fabricação, produção) de um corpo biológico. Momento em que, como veremos, o corpo se torna objeto central de investimentos disciplinares e biopolíticos que o constituem como sujeito.

---

6 Sobre este assunto, cf., por exemplo, o texto FOUCAULT, M. Nietzsche, la généalogie, l'histoire. In: FOUCAULT, M. *Dits et écrits II*. Paris: Gallimard, 1994a, p. 145-72.

## 2 O corpo que resiste ao poder eclesiástico

Em uma longa entrevista de 1977, um grupo composto majoritariamente de psicanalistas, dentre eles, Jacques-Alain Miller, dirige a Foucault questões em torno do primeiro volume de *História da Sexualidade* (1976). Na ocasião, Gérard Miller pergunta se existe um sexo depois do século XIX. Foucault (2008d, p. 259) responde: “Existe uma sexualidade depois do século XVIII, um sexo depois do século XIX. Antes, sem dúvida existia a carne. A figura fundamental é Tertuliano”. Foi preciso esperar até 2018 pela publicação do quarto e último volume da *História da sexualidade: As confissões da carne*, para que pudéssemos conhecer todo o projeto de Foucault da história da sexualidade<sup>7</sup>. Mas a questão da carne já aparecia nos escritos do Foucault dos anos 70, como no curso de 1974-75, intitulado *Os Anormais*.

O tema da carne é desenvolvido nas aulas dos dias 19 e 26 de fevereiro de 1975, numa análise que considera como, a partir do século XVI, a teologia e a prática penitencial da Idade Média deixam de se referir ao corpo apenas como origem do pecado para compreendê-lo como carne. Trata-se do momento em

---

7 Sobre isso, afirma Frédéric Gros (2019b, p. 09), em sua “Advertência”, no quarto volume de *História da Sexualidade: As confissões da Carne*: “Devemos lembrar que na História da Sexualidade, no seu programa inicial, as práticas e as doutrinas cristãs de confissão da carne deveriam ser objecto de um exame histórico num volume intitulado *A Carne e o Corpo*. Tratava-se então de estudar ‘a evolução da pastoral católica e do sacramento da penitência depois do Concílio de Trento’. Um primeiro balanço destas investigações fora apresentado por ocasião da lição de 19 de fevereiro de 1975 no Collège de France. Em breve, todavia, Foucault decide remontar mais longe para retomar, na história cristã, o ponto de origem, o momento de emergência de uma obrigação ritualizada de verdade, de uma injunção de verbalização pelo sujeito de um dizer a verdade sobre si mesmo. É assim que, a partir dos anos 1976-1977, acumula um certo número de notas de leitura sobre Tertuliano, Cassiano, etc.”

que a qualificação do corpo como carne torna-se o caminho para a culpabilização do corpo por seus desejos e prazeres, e para a objetivação do corpo a partir de uma analítica do poder que identifica o pecado da carne no interior do próprio corpo, inserindo, por meio do exame de consciência, o corpo carne no interior dos mecanismos de poder.

É assim que, a partir do século XVI, o corpo deixa de ser apenas origem do pecado para ser um “[...] domínio ao mesmo tempo de exercício do poder e de objetivação” (FOUCAULT, 2001, p. 255). Dois exemplos ilustram a emergência deste corpo carne: o primeiro é o da feiticeira e, o segundo, o da possuída. Para Foucault, a feitiçaria traduziu a luta de algumas culturas contra a dominação cristã, as quais haviam sido deixadas intactas pela cristianização. A feiticeira é a mulher que ocupa as montanhas e que ainda não foi penetrada pelo cristianismo, que não aceita dobrar-se à palavra divina pelo fato de que o seu pacto não é com Deus, mas com o diabo. O vínculo que a feiticeira estabelece com o diabo envolve um jogo de prazer, de cumplicidade, o qual imprime em seu corpo ao menos duas características: ser beneficiário de poderes diabólicos (como transportar ou ter o seu corpo transportado), e ser portador de marcas, zonas de insensibilidade, as quais permitem o diabo reconhecer os corpos que são seus.

Já o corpo da possuída não está no limite exterior ao catolicismo, mas em seu núcleo. A possessão aparece “[...] onde o catolicismo tenta introduzir os seus mecanismos de poder e de controle, onde ele tenta introduzir suas obrigações discursivas: no próprio corpo dos indivíduos” (FOUCAULT, 2001, p. 260). Na possessão, diferentemente da feitiçaria, não há pacto. O corpo da possuída é

tomado por uma multiplicidade de poderes, forças e sensações, que o atravessam e o dominam. O vínculo entre a possuída e o diabo não estabelece trocas. O que há é uma dominação, pelo diabo, do corpo possuído<sup>8</sup>.

Assim, enquanto o corpo da feiticeira é investido de poderes diabólicos, o da possuída enfrenta um ritmo de batalha contra ele mesmo, cujos efeitos são sentidos em sua carne. É um corpo atravessado por uma multiplicidade de forças cujos efeitos observamos no corpo que se agita, se contorce, grita, escarnece, cospe, se fere, chora, luta, insulta, ridiculariza, desafia etc. Destas análises, interessa-nos destacar a importância “capital” para história médica do Ocidente que Foucault atribui a uma das forças que mobiliza o corpo da possuída: a convulsão. A carne que convulsiona é aquela capaz de realizar diferentes performances, que vão da rigidez do músculo, daí a insensibilidade à dor, aos engasgos, desmaios e blasfêmias. Ora, mas por que a carne convulsiona? Esta pergunta, ao que nos parece, é medular se considerarmos o objetivo de Foucault ao analisar o corpo da possuída. E não por outro motivo senão pelo fato de que a convulsão é a resistência à cristianização do corpo. Ou seja, a carne se contorce para rejeitar as regras de direção imperiosas do cristianismo; a carne vomita e escarnece o discurso autoritário da verdade imposto pelo cristianismo; a carne se enrijece e exala palavras obscenas para resistir aos ideais cristãos. Para Fou-

---

8 Sobre o jogo de prazer manifesto na possessão, Foucault (2001, p. 266) apresenta o relato da mãe Joana dos Anjos que, a propósito de sua possessão, afirma: “O diabo me enganava frequentemente com um pequeno deleite que eu tinha com as agitações e outras coisas extraordinárias que ele fazia em meu corpo”. Ainda, frente ao forte desejo de humilhar o padre que tinha o costume de dar a comunhão às religiosas por meio de uma grade, confessa a mãe: “o diabo se apossou de minha cabeça e, depois que eu já havia recebido a santa hostia e começado a umectá-la, o diabo jogou-a na cara do padre”.

cault (2001, p. 269), “a convulsão é a forma plástica e visível do combate no corpo da possuída”.

Foucault nos mostra, assim, como a feiticeira e a possuída são corpos que resistem à cristianização, aos tribunais de inquisição, ao confessionário e aos diretores da consciência. Mas é a possessão que passa a fazer parte, “em seu aparecimento, em seu desenvolvimento e nos mecanismos que a suportam, da história política do corpo” (FOUCAULT, 2001, p. 271). Isso porque, o controle político do corpo possuído foi “[...] o grande debate da Igreja com ela mesma a propósito da sexualidade, do corpo e da carne, desde o século XVII” (FOUCAULT, 2001, p. 274). Soma-se a isso o fato de que a prática exorcismo não foi uma ação política eficiente para o controle do corpo que resistia, por meio da possessão, ao poder eclesiástico. A ação política que responderá de maneira eficaz a esta forma de resistência virá do poder médico. A partir deste momento, a união entre carne e corpo feita pelo cristianismo torna-se, no século XVII, objeto de estudo científico.

### 3 A gestão científica da convulsão

Ora, se as resistências às investidas do poder eclesiástico existem e são efetivas, na medida em que seus efeitos (a convulsão) mobilizam outras estratégias de exercício do poder (o exorcismo), eis o desafio que se formula para o poder eclesiástico: como continuar dirigindo a condução dos corpos e das almas

sem ter de enfrentar as resistências dos corpos possuídos? Para governar a carne, possuir a direção da carne, deter a gestão da carne, sem permitir brechas para formas de resistência, a Igreja Católica apela para uma ciência específica que não é outra senão a medicina, com a qual passamos de um problema de responsabilidade do diabo a um de responsabilidade científica sobre a condição psíquica do sujeito.

Neste momento, no lugar da concupiscência emerge, na mesma carne outrora possuída, um “corpo racional e científico”, que é o sistema nervoso. Um problema da alma se transforma em um problema do nervo. A convulsão será, explica Foucault, a primeira grande forma de neuropatologia e fará da psiquiatria a ciência das perturbações dos instintos. No momento em que a psiquiatria define o instinto como seu domínio de saber, a convulsão deixa de ser um contrapoder ao controle imputado pela cristianização para corresponder a “uma libertação involuntária dos automatismos” (FOUCAULT, 2001, p. 283). É assim que “[...] essa carne de concupiscência, recodificada por intermédio da convulsão no sistema nervoso, vai proporcionar – no momento em que será necessário pensar e analisar o distúrbio do instinto – um modelo” (FOUCAULT, 2001, p. 283). Este modelo será a convulsão “[...] como libertação automática e violenta dos mecanismos fundamentais e instintivos do organismo humano: a convulsão vai ser o protótipo da loucura” (FOUCAULT, 2001, p. 283).

A partir daqui, a agitação da carne, a contorção da carne, adquire profundidade biológica e psíquica com a racionalidade científica que, atuando sobre as forças e sensações que se misturam com a carne, estabelece no corpo um distúr-

bio, o qual passa a ser controlado em sua “origem”. Como controlá-lo? Vigian-  
do o corpo, disciplinando o corpo, examinando os seus menores detalhes e a  
sua sexualidade<sup>9</sup>. Assim, afirma Foucault (2001, p. 287): “no âmago, no núcleo,  
no centro de todos esses distúrbios carnis ligados às novas direções espirituais,  
o que vamos encontrar vai ser o corpo, o corpo vigiado do adolescente, o corpo  
do masturbador”.

Enquanto objeto do saber médico, a convulsão migra de um espaço reli-  
gioso para um científico: a carne que convulsiona deixa de se relacionar com o  
diabo para corresponder a uma doença psiquiátrica; a convulsão deixa de ser  
incorporação do diabo para se tornar doença dos nervos, especificamente, da  
loucura. O que significa a produção, pelo saber médico, do corpo biológico e do  
sujeito louco.

#### 4 A gestão política do corpo biológico

Ainda no curso *Os anormais*, vemos como, no século XVI, o corpo e seus  
prazeres correspondem aos pecados que acometem a carne. Por isso, a confissão

9 Foucault (2001, p. 287) explica que, na medida em que a medicina confisca para si a convul-  
são, a Igreja Católica substitui a aparição do diabo pela da Virgem, desqualificando continu-  
amente a convulsão e redefinindo aquilo que é objeto de cura pela religião por meio desta  
nova aparição. Foi inclusive uma aparição da Virgem que definiu o projeto para a constru-  
ção do seminário de Saint-Sulpice. Na ocasião da aparição, a Virgem prevê para a constru-  
ção do seminário quartos separados no lugar de dormitórios, pois é na cama, à noite, embai-  
xo dos lençóis, que a carne é atravessada por sensações, desejos, prazeres. Eis aqui a emer-  
gência de um outro corpo, qual seja, o corpo do desejo. A emergência deste corpo não pode  
ser compreendida “em termos de ciência ou de ideologia, em termos de história sociológica  
das doenças”, mas por um “estudo histórico das tecnologias de poder” que, por meio dos  
exames, da vigilância, do controle, mostra como se transfere a relação entre a carne e a pos-  
sessão, para a carne e a sexualidade.

segue, segundo Foucault (2001, p. 237), “uma espécie de cartografia pecaminosa do corpo”, que se ocupa do olhar, do ouvido, da boca, das mãos<sup>10</sup>. Daí que o primeiro pecado contra a carne não “[...] é o contato com o outro, mas o consigo mesmo por meio da masturbação” (FOUCAULT, 2001, p. 237). O pecado da carne, que outrora se consumia com a infração à regra da união, é alocado para o interior do corpo. O policiamento da cristianização sobre o pecado da carne promove um investimento sobre o corpo visando uma “fisiologia moral da carne”. Com isso, o corpo deixa de ser origem do pecado, no interior de uma prática penitencial da Idade Média, para ser tomado como “o corpo sensível e complexo da concupiscência” (FOUCAULT, 2001, p. 255-6).

No início do resumo do curso *Os anormais*, publicado no *Annuaire du Collège de France* para o ano letivo de 1974-1975, Foucault (2001, p. 413) apresenta o projeto de estudo dos anormais (o monstro, o indisciplinado e o onanista) considerando a formação dos sujeitos anormais “em correlação com todo um conjunto de instituições de controle, toda uma série de mecanismos de vigilância e distribuição”. Os anormais são corpos que emergem da ação política cuja tarefa é justamente a de produzir corpos. E a trama histórica de como a medicina herda e transforma em doença psiquiátrica a resistência dos corpos às práticas do poder pastoral não se encerra com a profundidade biológica que transforma a con-

---

10 Quando Foucault (2001, p. 237-9) analisa as estratégias pastorais da confissão e os exames de consciência, vemos que é por meio do interrogatório do corpo que se alcança o “pecado da carne”. Como se identifica estes pecados? Quando na confissão se questiona, por exemplo, os prazeres que o uso da língua proporciona na ocasião em que proferimos palavras sujas, discursos desonestos; quando o ouvido manifesta prazer em ouvir palavras sujas; os gestos lascivos que se tem sozinho ou com outra pessoa; o olhar que deseja objetos desonestos, o olhar que leva ao prazer, aos desejos impuros etc.

vulsão em distúrbio a ser controlado, cientificamente, em sua “origem”. A emergência do corpo de desejo e de prazer de que trata Foucault considera, ainda, a história das tecnologias de saber e poder que transferem a relação entre a carne e a possessão para o dispositivo da sexualidade, tema que Foucault desenvolve no primeiro volume de *História da Sexualidade* (1976).

Neste livro, Foucault (1976, p. 179) analisa como, a partir da era Clássica, o Ocidente conhece uma “mudança profunda” nos mecanismos de poder até então exercidos pelo poder soberano. Enquanto no exercício do poder soberano o que havia era o poder de causar a morte ou deixar viver (um poder exercido como instância de confisco, mecanismo de subtração dos bens, do trabalho, de apreensão do tempo, dos corpos e, finalmente, da vida; uma apropriação da vida para suprimi-la), a partir do Classicismo, este confisco deixa de ser a forma principal de exercício do poder para se tornar uma das estratégias de poder; uma “peça” de incitação, reforço, controle, vigilância e majoração das forças submetidas a este poder. Um poder destinado a produzir forças, mais do que barrá-las, dobrá-las ou destruí-las. Um poder que gera a vida e organiza suas reivindicações pelo fato de assumir para si a tarefa de causar a vida e devolver a morte. Mas assumir a tarefa política de gerir a vida exigirá a ampliação das práticas de exercício do poder. O que é resolvido quando o poder toma para si a administração da vida biológica. Ou seja, a administração da espécie, da raça e de todos os fenômenos decorrentes do governo de uma população.

A genealogia de como o indivíduo se transforma em sujeito no interior das relações de poder analisadas por Foucault considera, portanto, a ação políti-

ca centrada no corpo (visando o seu adestramento, a ampliação de suas aptidões, a extorsão de suas forças visando a sua docilidade e utilidade), e também no corpo-espécie (administrando processos biológicos como o nascimento, a morte, a saúde, a longevidade etc.). Temos, então, as disciplinas do corpo e as regulações da população como os dois polos em torno dos quais se organiza o poder sobre a vida. Estratégias de exercício do poder voltadas para o desempenho do corpo e para os processos da vida. Entre os agenciamentos que constituirão a grande tecnologia do poder no século XVIII, o dispositivo da sexualidade permitirá, por meio do sexo, o acesso “à vida do corpo e à vida da espécie” (FOUCAULT, 1976, p. 192). Isso porque, o dispositivo da sexualidade cria o sexo como ponto imaginário sobre o qual todos devem ter acesso para compreender a totalidade do seu corpo, da sua identidade. O sexo se torna o elemento oculto e o produtor de sentido (inteligibilidade) de uma parte real do corpo que constitui simbolicamente todo o corpo, ao qual se alia a força de uma pulsão sexual da singularidade histórica de cada sujeito.

A ampliação do poder com estratégias biopolíticas permite o gerenciamento da vida ao evitar, por exemplo, a iminência da morte por meio de estratégias econômicas, sociais, médicas etc. Ao afastar perigos iminentes de morte, as estratégias biopolíticas decidem em quais condições e para quais sujeitos viver será uma possibilidade. É justamente este o terreno conquistado pelas estratégias biopolíticas: o da articulação entre poder e saber para o controle e modificação dos processos da vida. O que significa que, com a biopolítica, vida e morte se tornam processos administrados por ações políticas sobre o corpo, as quais

produzem sujeitos vulneráveis tanto à potencialização e maximização de suas condições de vida quanto à antecipação de sua morte.

## 5 Conclusão

Quando Foucault analisa a biopolítica no primeiro volume de *História da Sexualidade*, a entrada da vida na história é o acontecimento central para a análise da biopolítica a partir do século XVIII. Mas isso não significa, diz Foucault, que apenas no século XVIII tenha ocorrido o “contato da vida com a história”. A peste e a fome são exemplos de como as questões biológicas se relacionavam com a história. A partir do século XVIII, tragédias como essas não são eliminadas, mas controladas com o desenvolvimento econômico, principalmente agrícola, o aumento da produtividade e dos recursos. Acontecimentos que permitiram que a vida pudesse pertencer à história de uma outra forma que não apenas como destinada naturalmente à morte.

O século XVIII marca, assim, para Foucault (1976, p. 186), o momento que, “[...] pela primeira vez na história, sem dúvida, o biológico reflete-se no político”. A partir daqui, a ação política sobre a vida é, ao mesmo tempo, uma ação política sobre a morte. E Foucault (1999, p. 132-3) destaca, no primeiro vo-

lume de *História da Sexualidade*, o bio-poder<sup>11</sup> como “elemento indispensável” ao desenvolvimento do capitalismo:

Este bio-poder, sem a menor dúvida, foi elemento indispensável ao desenvolvimento do capitalismo, que só pôde ser garantido à custa da inserção controlada dos corpos no aparelho de produção e por meio de um ajustamento dos fenômenos de população aos processos econômicos. Mas, o capitalismo exigiu mais do que isso; foi-lhe necessário o crescimento tanto de seu esforço quanto de sua utilizabilidade e sua docilidade; foram-lhe necessários métodos de poder capazes de majorar as forças, as aptidões, a vida em geral, sem por isto torná-las mais difíceis de sujeitar; se o desenvolvimento dos grandes aparelhos do Estado, como instituições de poder, garantiu a manutenção das relações de produção, os rudimentos de anátomo e de bio-política, inventados no século XVIII como *técnicas* de poder presentes em todos os níveis do corpo social e utilizadas por instituições bem diversas (a família, o Exército, a escola, a polícia, a medicina individual ou a administração de coletividades), agiram no nível dos processos econômicos, do seu desenrolar, das forças que estão em ação em tais processos e os sustenta; operaram, também, como fatores de segregação e de hierarquização social, agindo sobre as forças respectivas tanto de uns como de outros, garantindo relações de dominação e efeitos de hegemonia; o ajustamento da acumulação dos homens à do capital, a articulação do crescimento dos grupos humanos à expansão das forças produtivas e a repartição diferencial do lucro, foram, em parte, tornados possíveis pelo exercício do bio-poder com suas formas e procedimentos múltiplos.

Não é, portanto, em virtude do capitalismo que as práticas biopolíticas puderam controlar e modificar a vida. A questão é compreender como o capitalismo soube ajustar, a seu favor, o investimento político sobre a vida. Estas análises feitas por Foucault em 1976 são retomadas e desenvolvidas ao longo do curso ministrado entre os anos de 1978-79, intitulado o *Nascimento da Biopolítica*.

11 No primeiro volume de *História da sexualidade*, Foucault refere-se à “era do bio-poder”, mas não faz uma distinção entre “bio-poder” e “biopolítica”. Sobre este assunto, consultar *Acontecimento, poder e resistência em Michel Foucault* (TEMPLE, 2013, p. 79-105).

O mote deste curso de 1978-79 é mostrar de que modo o liberalismo “é condição de inteligibilidade da biopolítica” (SENELLART, 2008d, p. 442), considerando, para tanto, as racionalidades, os cálculos, os exames, as estatísticas e as avaliações deste governo que administra a vida biológica a partir da ação política do liberalismo.

Na aula de 24 de janeiro de 1979, Foucault (2008b, p. 87) mostra que, com o liberalismo, não temos necessariamente um “imperativo da liberdade”, mas uma gestão “das condições graças às quais podemos ser livres”. Essas estão atreladas, por sua vez, ao cálculo do seu custo: uma liberdade que não coloque em risco a vida do indivíduo e nem da sua coletividade. Contudo, há um cálculo político anterior a esta formulação da liberdade. Trata-se do cálculo que definirá quais são os riscos que serão ofertados à vida e que definirão o perigo que o indivíduo poderá representar a si mesmo e à coletividade. Antes de gerenciar a livre fruição dos indivíduos e das coisas, o liberalismo atuará na produção dos perigos e, então, na dos mecanismos que garantirão a segurança e a liberdade.

Para Foucault (2008b, p. 91), “não há liberalismo sem cultura do perigo”. Somos expostos a perigos que são, portanto, produzidos pela ação política do liberalismo, frente aos quais dependemos do próprio liberalismo para garantir a nossa segurança. Não apenas isso, as análises de Foucault nos levam a compreender que o sujeito livre reproduz em sua ação situações de perigo previamente definidas e fomentadas pela arte liberal de governar. Assim, se um indivíduo optar por ações que expõem a sua vida ou coloquem a sua comunidade em risco/perigo como forma de ultrapassar os limites da liberdade postos pelo libera-

lismo clássico, sua resistência será uma reiteração da ação política sobre a vida que transforma o indivíduo em um sujeito perigoso. Foucault (2008b, p. 90) afirma, inclusive, que o lema do liberalismo é “viver perigosamente”, o que “[...] significa que os indivíduos são postos perpetuamente em situação de perigo, ou antes, são condicionados a experimentar sua situação, sua vida, seu presente, seu futuro como portadores de perigo”.

O que o liberalismo faz é um jogo com a vida ao manipular os interesses dos indivíduos. Para isso, dirá Foucault (2008b, p. 90), “ele não pode manipular os interesses sem ser ao mesmo tempo o gestor dos perigos e dos mecanismos de segurança/liberdade, do jogo segurança/liberdade que deve garantir que os indivíduos ou a coletividade fiquem o menos possível expostos aos perigos”. E o liberalismo conduz este jogo incitando continuamente os indivíduos a viverem situações de perigo, as quais não correspondem às situações de morte advindas da imaginação política e cosmológica da Idade Média, como a guerra, a fome e o Apocalipse. Tratam-se de “perigos cotidianos perpetuamente animados, atualizados” (FOUCAULT, 2008b, p. 90) por meio de campanhas relativas à higiene e à doença, e do investimento médico em torno da sexualidade e da degeneração, não apenas do indivíduo, mas da família, da raça, da espécie humana. Situações que enfatizam continuamente os riscos e perigos da masturbação em excesso, das doenças sexualmente transmissíveis, do uso indiscriminado de drogas lícitas e ilícitas etc. Riscos e perigos cotidianos à vida definidos pelo próprio liberalismo. E é justamente a prevenção a estes riscos e perigos que per-

mite a administração política da vida por meio de uma gestão médica, psicológica, pedagógica, militar etc.

Essas análises nos mostram como as práticas disciplinares e biopolíticas foram indispensáveis para o desenvolvimento do capitalismo. Mas, a análise de como, para Foucault, o indivíduo se torna sujeito considera procedimentos de individualização do corpo cuja história não está circunscrita a partir do século XVIII. Ainda que a partir do século XVIII as estratégias de poder e saber passem a administrar politicamente os fenômenos próprios à vida da espécie humana, compreender como o indivíduo se transforma em sujeito implica considerarmos processos mais remotos de administração política do corpo, como as estratégias de controle do poder eclesiástico, cujos efeitos, como vimos, ultrapassaram o século XVIII e XIX.

## Referências

DELEUZE, G. *Foucault*. Paris: Les éditions de minuit, 1986.

DELEUZE, G. *Conversações (1972-1990)*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1992.

DOTTO, P. M. *Usos da liberdade e agonismo em Michel Foucault*. Apresentação de Oswaldo Giacóia Júnior. São Paulo: Intermeios; Fapesp, 2018.

FOUCAULT, M. *Surveiller et Punir*. Naissance de la prison. Paris: Gallimard, 1975.

FOUCAULT, M. *Histoire de la sexualité I*. La volonté de savoir. Paris: Gallimard, 1976.

FOUCAULT, M. Nietzsche, la généalogie, l'histoire. In: FOUCAULT, M. *Dits et Écrits II*. Paris: Gallimard, 1994a.

FOUCAULT, M. Les rapports de pouvoir passent à l'intérieur des corps. In: FOUCAULT, M. *Dits et écrits III*. Paris: Gallimard, 1994b.

FOUCAULT, M. La naissance de la médecine sociale. In: FOUCAULT, M. *Dits et écrits III*. Paris: Gallimard, 1994c.

FOUCAULT, M. Le sujet et le pouvoir (n. 306). In: FOUCAULT, M. *Dits et écrits IV*. Paris: Gallimard, 1994d.

FOUCAULT, M. Le jeu de Michel Foucault. In: FOUCAULT, M. *Dits et écrits III*. Paris: Gallimard, 1994e.

FOUCAULT, M. O sujeito e o poder. In: RABINOW, P.; DREYFUS, H. *Michel Foucault: uma trajetória filosófica*. Rio de Janeiro, RJ: Forense Universitária, 1995.

FOUCAULT, M. *Il faut défendre la société*. Cours au Collège de France (1975-1976). Paris: Éditions de Seuil, 1997.

FOUCAULT, M. *História da Sexualidade I: A vontade de saber*. Rio de Janeiro: Graal, 1999.

FOUCAULT, M. (1974-1975). *Os anormais*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

FOUCAULT, M. *Le pouvoir psychiatrique*. Cours au Collège de France (1973-1974). Paris: Seuil/ Gallimard, 2003.

FOUCAULT, M. *Naissance de la biopolitique*. Cours au Collège de France (1978-1979). Paris: Gallimard, 2004.

FOUCAULT, M. (1973-1974). *O poder psiquiátrico*. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

FOUCAULT, M. *Vigiar e Punir*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008a.

FOUCAULT, M. (1978-1979). *Nascimento da Biopolítica*. São Paulo: Martins Fontes, 2008b.

FOUCAULT, M. *Microfísica do Poder*. Rio de Janeiro: Ed. Graal, 2008c.

FOUCAULT, M. *Les anormaux*. Cours Année 1974-1975. Édition numérique réalisée em août 2012 a partir de l'édition CD-Rom, Le Foucault Électronique (ed. 2001). Paris: Gallimard, 2012.

FOUCAULT, M. As relações de poder passam no interior dos corpos. In: FOUCAULT, M. *Ditos e escritos IX*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2014.

FOUCAULT, M. *Histoire de la sexualité IV: Les aveux de la chair*. Paris: Gallimard, 2018.

FOUCAULT, M. *História da Sexualidade IV. As confissões da carne*. Lisboa: Relógio d'água, 2019.

GRÓS, F. Advertência. In: FOUCAULT, M. *História da Sexualidade IV. As confissões da carne*. Lisboa: Relógio d'água, 2019b.

PRECIADO, P. B.. *Aprendendo do vírus*. N-1, 2020.

SENELLART, M. A Crítica da Razão Política em Michel Foucault. *Tempo Social. Revista de Sociologia da USP*, São Paulo, N. 7, 1995.

SENELLART, M. Situação do curso. In: FOUCAULT, M. *Nascimento da Biopolítica*. São Paulo: Martins Fontes, 2008d.

TEMPLE, G. C. *Acontecimento, Poder e Resistência em Michel Foucault*. Cruz das Almas/Bahia: Editora UFRB, 2013.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



## RESENHA DO LIVRO *IMAGENS DE NATUREZA, IMAGENS DE CIÊNCIA* (2ª EDIÇÃO REVISTA E AMPLIADA. RIO DE JANEIRO: EDUERJ, 2016), DE PAULO C. ABRANTES

Bruno Camilo de Oliveira

---

Doutor em Filosofia pela Universidade Federal do Ceará (UFC)

Professor de Filosofia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

[bruno.camilo@ufersa.edu.br](mailto:bruno.camilo@ufersa.edu.br)

A segunda edição do trabalho do físico brasileiro Paulo C. Abrantes (2016)<sup>1</sup>, intitulado *Imagens de natureza, imagens de ciência*, é uma boa alternativa para os estudantes de história e de filosofia da ciência. O motivo são as teses de Abrantes nesse trabalho: defender que o desenvolvimento do conhecimento científico é profundamente dependente da influência de diferentes imagens de “natureza” e de “ciência” existentes durante a história do pensamento científico-filosófico-ocidental; e defender que cabe ao historiador da ciência estudar as razões que permitiram a adoção de tais imagens em determinada época. Por meio da análise de casos históricos do pensamento científico, Abrantes argumenta que a consolidação de programas de pesquisa em diferentes subáreas da ciência natural – como a biologia, a física e a química – somente foi possível devido à influência, em determinada época, de imagens de natureza e de ciência

---

1 Paulo Cesar Coelho Abrantes possui graduação em Física (pela Universidade de Brasília), mestrado e doutorado em filosofia (ambos pela Universidade de Paris), além de três pós-doutorados em filosofia com enfoque em temas da epistemologia e ciência cognitiva. Possui interesse em áreas como a filosofia da ciência, filosofia da biologia, história da ciência e filosofia da mente. É Professor Titular aposentado da Universidade de Brasília, tendo trabalhado no Departamento de Filosofia e no Instituto de Ciências Biológicas. Também é autor/organizador dos livros *Epistemologia e cognição* (1993), *Filosofia da biologia* (2011) e *Método e ciência* (2013) (cf. ABRANTES, 2019, não paginado).

predominantes. Abrantes também explica as analogias e interações entre as diferentes imagens de caráter ontológico e epistemológico do escopo científico. Por isso, Abrantes (2016) é uma excelente alternativa para os estudantes de história e filosofia da ciência, sobretudo para aqueles que investigam os pressupostos históricos e filosóficos do desenvolvimento do conhecimento científico.

O objetivo desta resenha crítica é avaliar, cuidadosamente, o trabalho de Abrantes para indicar ao leitor tanto as contribuições quanto as possíveis falhas de sua abordagem histórica e filosófica sobre a dinâmica e a construção do conhecimento científico. Objetiva-se ainda identificar as contribuições do trabalho de Abrantes para a filosofia da história, sobretudo, no que diz respeito ao que se pode entender por “historiografia da ciência” (p. 399), isto é, a tese de que o historiador deve explicar, em suas reconstruções racionais, as razões que levaram a consolidação de certas imagens de “natureza” e de “ciência” na prática científica. Objetiva-se também realizar uma comparação entre as teses do livro ora resenhado com a de filósofos da ciência sobre o desenvolvimento do conhecimento científico para ressaltar a relevância de trabalhos como o de Abrantes nos debates atuais, sobretudo naqueles que tratam sobre a impossibilidade de conceituar de maneira cristalizada e definitiva o empreendimento científico e que atribuem à história um papel importante para a filosofia da ciência.

A escrita de Abrantes possui predominantemente uma narrativa histórica – perpassa desde os filósofos pré-socráticos dos séculos V e VI a.C. até o físico Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894) – para mostrar de maneira bastante elucidativa casos da história em que houve a constituição e a consolidação de diferentes imagens de natureza e de ciência. Tudo indica que a expressão “imagens

de natureza” é utilizada por Abrantes para conotar as visões de mundo mais impactantes do ocidente, como são aquelas baseadas no mecanicismo, dinamismo, realismo, antirrealismo, entre outras formas de visões de mundo outorgadas pelo pensamento ocidental. Por outro lado, a expressão “imagens de ciência” parece indicar as principais epistemologias adotadas pela ciência natural durante a história, como são, por exemplo, os procedimentos e ideias científicas fundamentados pelo empirismo, experimentalismo, indutivismo, dedutivismo (como corroboração de teorias ou como falseamento de teorias), pluralismo lógico, entre outras formas de epistemologias que possam ter influenciado a ciência natural. É nesse sentido que o trabalho de Abrantes não se trata apenas de um estudo histórico, mas também de um estudo epistemológico e ontológico sobre os termos “ciência” e “natureza”, respectivamente.

O principal problema tratado por Abrantes diz respeito ao significado dos termos “ciência” e “natureza”, que segundo ele não podem ser reduzidos – como querem, por exemplo, algumas comunidades científicas do ramo da biologia no século XIX – a um conceito ou definição cristalizada<sup>2</sup>, ou seja, sem a possibilidade de considerar a existência de diferentes imagens de “natureza” e de “ciência”. Trata-se da dificuldade em se admitir a possibilidade de imagens cristalizadas e definitivas, uma vez que a história da ciência mostra-se ser uma his-

---

2 Um conceito tem a pretensão de cristalizar uma ideia de natureza e, assim, anular a pluralidade de perspectivas e abordagens igualmente sérias sobre o mundo. O mesmo raciocínio pode ser tido se considerado a influência e autoridade de determinado padrão promovido por uma determinada imagem de ciência, às vezes até dificultando a resolução de uma questão científica. O autor aponta que o problema ocorre em admitir que existe uma imagem congelada de ciência ou de natureza, sem se considerar as tão específicas e numerosas quantidades e possibilidades de imagens de ciência e de natureza na história do pensamento ocidental.

tória de revoluções e mudança. É improvável, conforme orienta Abrantes e há de se admitir, que as imagens de natureza e de ciência possam ser reduzidas a definições cristalizadas e que possam ser universalizadas, pois o que se entende por “uma imagem” é fundamentalmente uma convenção mutável, que não é permanente.

O mesmo raciocínio pode ser encontrado em outros trabalhos, como Kuhn (1962), Feyerabend (1975), Bloor (1976), Van Fraassen (1980), Haack (2012) e outros, uma vez que defendem que tanto a imagem de “natureza” quanto a imagem de “ciência” não podem ser condicionadas a uma perspectiva definitiva, mas a uma pluralidade de possibilidades, tantas quanto a história possa oferecer. Uma determinada conjuntura histórica-social específica é capaz de influenciar o surgimento de uma nova imagem de ciência ou de natureza. Dessa forma, Abrantes e os demais autores acima explicam como a constituição das imagens de natureza e de ciência requer explicações que extrapolam os próprios limites da ciência natural. Ou seja, em todos esses autores parece haver uma defesa unânime da impossibilidade de determinar um conceito ou uma definição universal, cristalizada e acabada sobre os termos “natureza” e “ciência”, uma vez que a própria história mostra que o significado desses termos nunca foi único, mas mutável, isto é, diferentes a depender de uma determinada conjuntura histórica e social em que os termos são utilizados. Por esse motivo eles também defendem que a própria ciência se vale de outras áreas do saber, de explicações não-científicas, como são as explicações da história, sociologia, psicologia e filosofia, que não foram produzidas segundo os procedimentos da ciência natural.

Realmente, parece não ser conveniente considerar que a história, a psicologia, a sociologia, a filosofia, a economia, enfim, áreas que não pertencem às ciências da natureza e, portanto, que não produzem explicações por meio de procedimentos capazes de reprodutibilidade e de clareza experimental, conforme ocorre na ciência natural, não possam ser tomadas como áreas cientificamente interessantes. Aparentemente, Abrantes possui uma inclinação a ir contra a uma aceitação mais tradicionalista e cientificista das regras da ciência natural, admitindo a interdisciplinaridade entre a ciência natural e as demais áreas do saber, especialmente a história. Não é admissível que uma imagem de ciência possa sugerir um padrão de procedimento e pensamento, principalmente padrões capazes de coibir explicações advindas de outras áreas não-científicas. O motivo é que a imagem determinada por uma comunidade científica sobre ciência, quando se considera programas de pesquisa ou outras formas de padrão científico, será apenas uma entre muitas imagens que se teve e que ainda se terá de ciência, durante todo o desenvolvimento da história.

Assim, além do problema do conceito, Abrantes (2016, p. 153) também se ocupa com o problema do padrão, da aceitação de um único procedimento como mais especial, ressaltando momentos da história em que teve mudança de imagens científicas quando houve substituição de padrões de procedimentos. Os conceitos e os padrões de procedimentos são capazes de frear o estímulo à novidade, o que, segundo Abrantes (2016, p. 257), ocorre ainda em áreas como a biologia, sobretudo quando alguns biólogos adotam argumentos teleológicos e deterministas para explicar o desenvolvimento das espécies. Tais áreas promulgam certa autoridade em relação às teorias e métodos que adotam e, com isso,

justificam a rejeição de explicações não-científicas – demarcam o que é ciência do que não é ciência como se estivessem demarcando puro e impuro, desejável e indesejável –, como se a história, a filosofia, a sociologia, a psicologia, a economia, a política etc. não pudessem apresentar explicações úteis à biologia, por exemplo.

As imagens de ciência e de natureza têm sempre o seu momento de mudança, no caso específico da ciência, o momento de ser reelaborada ou completamente substituída. Uma prova, segundo Abrantes (2016, p. 33), são as “revoluções científicas”. Abrantes ressalta casos em que o resultado de uma revolução tenha exatamente estimulado o surgimento de uma nova imagem capaz de ser aceita por um tempo e constituir um novo programa de pesquisa, em uma determinada área, para depois ser substituída e continuar o ciclo – pois tanto a imagem de ciência é influenciada por uma imagem de natureza, quanto as imagens de natureza mudam de acordo com as convenções científicas ainda vigentes. Em outras palavras, em Abrantes (2016), há o argumento de que a ciência tem o poder de mudar uma imagem de natureza, assim como uma imagem de natureza tem a capacidade de direcionar a investigação e os procedimentos científicos – um argumento de extrema relevância para tratar o problema do conceito e do padrão.

Portanto, a proposta de Abrantes parece ser desconsiderar imagens cristalizadas de ciência e de natureza e considerar a possibilidade de um pluralismo ou perspectivismo no processo de constituição de significado de ambas. O argumento central é que a adequação entre o termo “ciência” e sua representação objetiva somente pode ser fornecida por uma sucessão temporal, pois o pró-

prio significado de “ciência” é “um produto da atividade científica do passado – um conceito, uma teoria, um método etc.” (ABRANTES, 2016, p. 400), de um significado adotado como programa de pesquisa por uma determinada comunidade científica.

Como argumento complementar, Abrantes aponta alguns casos da história da física em que a mudança de imagem de natureza esteve ligada a uma mudança na imagem de ciência, e vice-versa. Como, por exemplo, a revolução científica dos séculos XVI e XVII que culminou na consolidação do mecanicismo e do método experimental para a física moderna. O mecanicismo cartesiano, o dinamismo newtoniano, o pós-dinamismo, a biologia de Darwin e o pós-darwinismo são também outros momentos de “revolução” (p. 23) enfatizados por Abrantes nesse sentido.

A inclinação epistemológica de Abrantes, tudo indica, é em favor do que ele chama de “reconstrução histórica”, um certo reconhecimento de cunho racional sobre a história da ciência em que a “autonomia que caracteriza esse gênero de historiografia é parcial, já que o historiador sempre é influenciado, em alguma medida, pelas imagens de seu tempo” (p. 402). Abrantes se filia ao quadro de referências da filosofia da ciência – como Toulmin, Lakatos, Laudan e Hull – que considera ser a história uma área fundamental para qualquer estudo sobre o desenvolvimento das teorias e métodos científicos. Ao elaborar uma reconstrução histórica o historiador é capaz de desenvolver uma “sensibilidade para o contexto particular no qual se realizou a atividade científica” (p. 402). Dessa forma, Abrantes acredita apresentar uma nova alternativa epistemológica, baseada na história, para considerar o estudo das “imagens de natureza e de

ciência adotadas (em geral, tacitamente) pelos cientistas do passado” (p. 401), de modo a tanto tornar inteligível tanto a prática no contexto histórico particular em que ocorreu, quanto a conhecer as condições contemporâneas da cognição científica. Aliás, foi exatamente isso que Abrantes (2016) fez ao apresentar alguns exemplos do tipo de reconstrução histórica que ele propõe no livro, tais como o dinamismo de Newton (p. 115), as imagens de ciência e de natureza adotadas por Darwin (p. 238), o programa laplaciano (p. 290) e as imagens de ciência e de natureza consideradas por Maxwell (p. 325). São alguns exemplos apresentados por Abrantes, em que ao se colocar em evidência certas imagens, compreende-se melhor as predisposições que as criaram, “não somente no plano individual, mas também dos grupos científicos e até de comunidades inteiras de cientistas” (p. 403). Abrantes não está preocupado em explicar um evento ou uma atitude em particular, mas todos os fatores que permitiram a consolidação ou mudança de uma crença ou opinião. “Explicar uma opinião envolve investigar as *razões* que o agente teve para retê-la ou rejeitá-la. Se descobrimos tais razões, a explicação se completa [...] Esse é o grau de inteligibilidade que buscamos nos estudos de caso deste livro” (p. 410, grifo do autor). Ou seja, ao estudar as imagens de ciência e de natureza adotadas pelos cientistas é possível compreender os motivos que os levaram a tomar as decisões que tomaram e que levaram ao direcionamento de suas próprias pesquisas. Essa é, com certeza, uma consideração relevante para aqueles que compartilham a ideia de que é impossível realizar uma reconstrução racional da história. É também uma excelente contribuição do trabalho de Abrantes para a filosofia da ciência e a epistemologia.

Seu estilo narrativo é conciso, objetivo, claro, coerente e preciso. A linguagem parece ser adequada para estudantes de filosofia, uma vez que seria preciso uma grande intimidade do leitor com termos específicos, sobretudo no que tange aos temas da epistemologia e da filosofia da ciência. Utiliza momentos históricos como recursos explicativos e ilustrativos que validam algumas de suas posições teóricas, uma metodologia que se mostra bastante didática e elucidativa.

Contudo, é possível detectar alguns pontos confusos no trabalho de Abrantes. Um deles é que Abrantes parece não considerar a possibilidade de certo equilíbrio ou conciliação entre a mutabilidade e a imutabilidade no pensamento dos filósofos eleatas, sobretudo Parmênides (530-460 a.C.). Pois, ao que parece, apesar de possuir uma filosofia voltada para a imutabilidade do Ser, Parmênides teve de admitir a existência do não-Ser (cf. BURNET, 1908, p. 205; CHAUI, 1994, p. 74-5). Mas Abrantes escreve que a maioria dos primeiros filósofos (os *physiológoi*) consideraram apenas o racionalismo ou o inteligível em detrimento do que é sensível, que “os primeiros filósofos opuseram o inteligível ao sensível, afirmando o primeiro e desvalorizando, em maior ou menor grau, o segundo” (ABRANTES, 2016, p. 39). “Essa tendência”, continua ele, “aprofunda-se, e atinge seu paroxismo, com os filósofos eleatas. Com estes, o inteligível e o sensível tornam-se inconciliáveis. O inteligível afirma-se pela negação do sensível. Só a razão pode produzir conhecimento pela imposição da exigência lógica de não contradição” (ABRANTES, 2016, p. 40). Porém, nem mesmo Parmênides negou a pluralidade, pois foi obrigado a admitir a existência do múltiplo – Parmênides valorizou a imutabilidade do Ser como o real e o verdadeiro

objeto do conhecimento, mas também admitiu a existência do múltiplo. De uma forma similar, Heráclito de Éfeso (540-470 a.C.) também teve de admitir a *unidade* do conflito<sup>3</sup>. Se for para considerar a imagem de natureza e a imagem de ciência na Grécia antiga, especialmente no que diz respeito ao surgimento e ascensão do racionalismo científico, a tese de Abrantes parece se contrapor com a tese de filósofos como Nietzsche de que a filosofia começa e termina com os filósofos ditos pré-socráticos exatamente porque souberam equilibrar a razão e os sentidos na maneira como entender a realidade<sup>4</sup>. Ambos, eleatas e atomistas, na perspectiva de Nietzsche, seriam verdadeiramente filósofos porque admitiam a existência do uno e do múltiplo, o que apreça ser uma perspectiva plausível e contrária à posição defendida por Abrantes.

Em uma nota de rodapé, Abrantes define os filósofos pré-socráticos de uma maneira confusa, como aqueles que “precederam Sócrates” (p. 41), mas existem alguns filósofos considerados pré-socráticos que viveram na mesma época de Sócrates, como por exemplo Arquitas de Tarento (428-347 a.C.) e Demócrito de Abdera (460-370 a.C.). Assim, o leitor desavisado pode se confundir

---

3 Alguns fragmentos de Heráclito dizem que a guerra é o pai e o rei de todas as coisas, mas também que a realidade é uma harmonia dos contrários, a unidade do conflito que, se não se existisse, não seria possível existir a realidade.

4 Segundo Nietzsche, “é Sócrates o protótipo do otimista teórico que, na já assinalada fé na scrutabilidade da natureza das coisas, atribui ao saber e ao conhecimento a força de uma medicina universal [...] tal como aquele mecanismo dos conceitos, juízos e deduções foi considerado, desde Sócrates, como a atividade suprema e o admirável dom da natureza, superior a todas as outras aptidões (NIETZSCHE, [1986] 1996, p. 94-5). Para Nietzsche a filosofia nasce e morre com os filósofos ditos pré-socráticos pois foram eles os únicos filósofos que souberam fazer da dualidade entre os princípios apolíneo e dionisíaco o núcleo de suas interpretações sobre a realidade. A perspectiva de Abrantes, portanto, que atribui a Parmênides o surgimento da supervalorização do ideal apolíneo, se contrapõe, nesse sentido, à tese de Nietzsche.

e não considerar que os filósofos ditos “pré-socráticos” são assim chamados por terem como objeto de suas investigações somente o estudo da *phýsis* e não por terem nascido ou vivido antes de Sócrates.

Há ainda momentos da escrita em que Abrantes menciona o termo “racionalismo” quando na realidade parece que deveria ter utilizado o termo “teórico” (*theoría*), em oposição ao que é “empirista” (p. 52). Pois, o empirismo pode ser submetido à sistematicidade e à racionalidade que caracterizam o pensamento epistêmico da ciência natural, como no caso da experimentação em laboratório, sendo, assim, também uma espécie de empreendimento racional.

Vale mencionar, por fim, uma confusão na maneira como Abrantes compreende a imagem de natureza baseada na mecânica newtoniana ao dizer, em um trecho, que “a mecânica newtoniana forneceu a imagem de corpos materiais interagindo à distância por meio de forças centrais, através de um espaço vazio e fisicamente inerte” (p. 318), sendo que a mecânica newtoniana atribuía ao éter, como o próprio Abrantes parece admitir em um trecho adiante, a função de um meio que preencheria todos os espaços de modo que fosse possível haver atração gravitacional, a coesão entre corpos, a propagação da luz, do magnetismo e da eletricidade pelo espaço, entre outros. Newton entendia que a luz, o magnetismo e a eletricidade seriam ondas e, portanto, necessariamente dependentes de um meio ao qual pudessem se propagar pelo espaço<sup>5</sup>. Não havia, portanto,

---

5 O caráter hipotético de um meio etéreo para explicar a ação à distância segundo a perspectiva newtoniana pode ser encontrado na terceira carta de Newton a Bentley quando ele escreve que “[...] é inconcebível que a matéria bruta, inanimada, opere sem a mediação de alguma outra coisa, não-material, sobre outra matéria e a afete sem contato mútuo, como deve ocorrer se a gravitação, no sentido de Epicuro, for essencial e inerente a ela” (NEWTON, 1779-85, p. 438). Ou como parece claro em uma carta escrita em 1675 à Henry Oldenburg, que diz: “[...] examinemos a hipótese: – I. Deve-se supor a existência de um meio etéreo, de

na mecânica newtoniana, a possibilidade de falar em um vácuo ou espaço vazio.

Essas são algumas considerações críticas e relevantes sobre o trabalho de Abrantes que podem, inclusive, ser melhor esclarecidas futuramente, em uma oportunidade diferente, uma vez que se tratam apenas de interpretações que não excluem, portanto, a possibilidade de outras interpretações, de outros ou do próprio Abrantes, sobre o mesmo conteúdo que aqui está sendo criticado. Apesar dos pontos aparentemente confusos, é importante destacar a relevância do trabalho de Abrantes para as áreas da história e da filosofia da ciência, sobretudo por apresentar os rumos para se pensar uma historiografia e epistemologia da ciência com base no desenvolvimento de diferentes imagens de natureza e de ciência.

---

constituição bastante semelhante à do ar, mas muito mais rarefeito, mais tênue e mais fortemente elástico [...] Pois as exalações elétricas e magnéticas, e o princípio da gravitação, parecem arrazoar tal variedade” (NEWTON *apud* BIRCH, 1757, p. 249-50, tradução nossa). O caráter hipotético das ideias de Newton sobre a função e constituição do éter parece modificar-se em *Óptica*, a partir da questão 18, quando ele retrata a seguinte experiência: “[...] se em dois recipientes cilíndricos altos e largos de vidro invertidos suspendermos dois pequenos termômetros de forma que não toquem os recipientes e retirarmos o ar de um desses recipientes e os levarmos, assim preparados, de um lugar frio para um lugar quente, o termômetro *in vacuo* se tornará tão quente, e quase no mesmo instante, quanto o termômetro que não está *in vacuo*. E, se levarmos os recipientes de volta para o lugar frio, o termômetro *in vacuo* se tornará frio quase que simultaneamente com o outro termômetro” (NEWTON, [1730] 2002, p. 257, grifo do autor). Também na questão 31 quando diz que “[...] o que chamo de atração pode se dar por impulso ou por algum outro *meio* que desconheço” (NEWTON, [1730] 2002, p. 274, grifo nosso). Apesar do caráter hipotético de suas posições sobre o éter, parece claro que na perspectiva newtoniana não havia lugar para a ideia de um espaço vazio ou vácuo absoluto, como parece Abrantes (2016) indicar ao leitor.

## Referências

ABRANTES, P. C. Currículo Lattes: Paulo Cesar Coelho Abrantes. In: PLATAFORMA LATTES. Brasília, não paginado, 29 jan. 2019. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/9920996222348885>. Acesso em: 17 dez. 2019.

ABRANTES, P. C. *Epistemologia e cognição*. Brasília: Editora UnB, 1993.

ABRANTES, P. C. *Filosofia da biologia*. Porto Alegre: ARTMED, 2011.

ABRANTES, P. C. *Imagens de natureza, imagens de ciência*. 2 ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2016.

ABRANTES, P. C. *Método e ciência: uma abordagem filosófica*. Belo Horizonte: Fino Traço, 2013.

BLOOR, D. *Conhecimento e imaginário social*. São Paulo: Ed. UNESP, 2009 [1976].

BURNET, J. *Early greek philosophy*. 2th. ed. London: Adam and Charles Black, 1908. Disponível em: <https://archive.org/details/burnetgreek00burnrich>. Acesso em: 21 dez. 2019.

CHAUÍ, M. S. *Introdução à história da filosofia: dos pré-socráticos a Aristóteles*, Volume 1. São Paulo: Brasiliense, 1994.

FEYERABEND, P. K. *Contra o método*. São Paulo: Editora UNESP, 2007 [1975].

HAACK, S. Six signs of scientism. *Logos & episteme*, Oxford, v. 3, n. 1, p. 75-95, mar. 2012. Disponível em: <http://logos-and-episteme.acadiasi.ro/volume-iii-issue-1-march-2012/>. Acesso em: 28 dez. 2019.

KUHN, T. S. Historical structure of scientific discovery: to the historian discovery is seldom a unit event attributable to some particular man, time, and place. *Science*, New series, Washington, DC, v. 136, n. 3518, p. 760-4, jun. 1962.

Disponível em: <https://weber.instructure.com/courses/368747/files/60522416/download>. Acesso em: 28 dez. 2019.

NEWTON, I. Hypothesis explaining the properties of light. In: BIRCH, T. *The history of the royal society*, v. III. London: Millar, 1757, p. 247-305. Disponível em: <https://lensonleeuwenhoek.net/content/history-royal-society-london-birch>. Acesso em: 17 fev. 2020.

NEWTON, I. *Isaaci Newtoni opera quae exstant omnia*. Londres: Excudebant J. Nichols, 1779-85. Disponível em: <http://catalog.hathitrust.org/Record/009292682>. Acesso em: 17 fev. 2020.

NEWTON, I. *Óptica*. São Paulo: EDUSP, 2002 [1730].

NIETZSCHE, F. W. *O nascimento da tragédia, ou helenismo e pessimismo*. 2 ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1996 [1886].

VAN FRAASSEN, B. C. *A imagem científica*. São Paulo: Ed. Unesp/Discurso Editorial, 2006 [1980].



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



**DARWIN, E. ZOONOMIA, OU AS LEIS DA VIDA ORGÂNICA.**  
**VOLUME I, PREFÁCIO, SEÇÕES I-III<sup>1</sup>**

Mayra Cadorin Vidal (Tradutora)

---

Doutora em Ecologia e Evolução pela University of Denver  
Professora Assistente na University of Massachusetts Boston  
[mayracvidal@gmail.com](mailto:mayracvidal@gmail.com)

**PREFÁCIO**

---

O objetivo das próximas páginas é uma tentativa de reduzir os fatos pertencentes à VIDA ANIMAL em classes, ordens, gêneros e espécies; e, ao compará-los uns com os outros, desvendar a teoria das doenças. Aconteceu que, talvez por desfortúnio dos inquiridores do conhecimento das doenças, outras ciências tiveram progressos antes deles; por isso, ao invés de comparar as propriedades pertencentes à natureza animada entre si, eles, indolentemente inventivos, se ocuparam em tentar explicar as leis da vida pelas leis da mecânica e da química; eles consideraram o corpo como uma máquina hidráulica, e os fluidos

---

1 Apresento a tradução do inglês para o português do texto *Zoonomia, or the Laws of Organic Life*, volume I, prefácio e seções I-III de Erasmus Darwin, M.D. F.R.S. Esse texto constitui a primeira de duas partes da obra originalmente publicada em 1784 (obra em domínio público), disponível em: [http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1794\\_Zoonomia\\_A967.1.pdf](http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1794_Zoonomia_A967.1.pdf). Nesse volume, Erasmus Darwin busca uma teoria que poderia unificar a medicina. Erasmus Darwin argumenta para a consideração do movimento animal para entender as enfermidades do corpo e mente. Para isso, o autor propõe definições de termos relacionados com movimentos do corpo e da mente, e utiliza de exemplos de sua atuação como médico, bem como experimentos simples com a visão, como suporte para seus argumentos.

como passando por uma série de mudanças químicas, esquecendo que a animação era sua característica essencial.

O grande CRIADOR de todas as coisas diversificou infinitamente os trabalhos de suas mãos, mas ao mesmo tempo estampou uma certa semelhança nas características da natureza, o que demonstra para nós, que *o todo é uma família de um pai*<sup>2</sup>. Nessa semelhança é fundada toda a analogia racional; que, com tanto que comparemos as propriedades essenciais dos corpos, nos leva a diversas e importantes descobertas; mas quando que com atividades licenciosas conectamos objetos, que seriam senão discordantes, por uma semelhança fantasiosa, pode de fato coletar ornamentos para o humor e a poesia, mas a filosofia e a verdade se recuam dessas combinações.

A falta de uma teoria, deduzida de analogia tão estrita para conduzir a prática da medicina é lamentada por seus professores; porque, como um grande número de fatos desconectados são difíceis de adquirir e de serem fundamentados, a arte da medicina é muitas vezes menos eficaz mesmo sob direção dos seus mais sábios praticantes; e por essa multidão ocupada, que ou corajosamente adentra a escuridão, ou é levada para erros intermináveis pelo brilho intenso da falsa teoria, é praticada diariamente levando a destruição de milhares; acrescenta a isso a incessante injúria que acomete o público pelos anúncios perpétuos de pretensas panaceias; as mentes indolentes se tornam supersticiosamente temerosas das doenças das quais elas não sofrem; e dessa forma se tornam presas diárias de empíricos astuciosos.

---

2 Originalmente traduzido de "*the whole is one family of one parent*". A palavra '*parent*' pode se referir tanto ao pai quanto à mãe.

Uma teoria fundamentada na natureza, que poderia conectar os fatos espalhados do conhecimento médico, e convergir em um ponto de vista as leis da vida orgânica, iria então contribuir de muitas formas ao interesse da sociedade. Iria capacitar homens de habilidades moderadas à prática da arte da cura com verdadeira vantagem para o público; iria permitir a todos que possuem cognições literárias a distinguir disciplinas genuínas da medicina daqueles de arrogante insolência, ou de trato enganoso; e iria ensinar para a humanidade em algumas situações importantes o *conhecimento de si mesmos*.

Há alguns praticantes modernos da medicina que se declaram contra a teoria médica em geral, não considerando que pensar é teorizar; e que ninguém pode direcionar um método de cura para uma pessoa acometida por uma doença sem pensar, isto é, sem teorizar; e feliz, portanto, é o paciente cujo o médico possui a melhor teoria.

As palavras ideia, percepção, sensação, recordação, sugestão, e associação, são usadas nessa dissertação em sentido mais limitado do que pelos escritores de metafísica. O autor estava em dúvida se ele deveria substituí-las por novas palavras; mas estava em plena opinião que novas definições de palavras já em uso seriam menos onerosas para a memória do leitor.

Uma grande parte desse trabalho tem repousado com o autor há mais de vinte anos, como alguns de seus amigos podem testemunhar: ele esperava que, com revisões frequentes, tornar-se-ia mais digna à aceitação do público; porém suas outras ocupações perpétuas têm em parte prevenido, e poderá continuar prevenindo, o quanto ele poderia ter sido capaz de revisar; ele então implora ao

cândido leitor que o aceite em seu presente estado, e que perdoe qualquer imprecisão de expressão ou conclusão nas quais a complexidade do assunto, a imperfeição geral da linguagem ou a fragilidade que ele tem em comum com outros homens, podem tê-lo traído; e dos quais ele não tem a vaidade de acreditar que este tratado está isento.

## SEÇÃO I. DO MOVIMENTO.

A natureza em sua totalidade é supostamente consistente de duas essências ou substâncias; uma delas pode ser definida como espírito, e a outra como matéria. A primeira dessas possui o poder de iniciar ou produzir movimento, e a segunda de o receber e o comunicar. Dessa forma, movimento, considerado como a causa, imediatamente precede todo efeito; e, considerado como um efeito, ele imediatamente sucede cada causa.

Os MOVIMENTOS DA MATÉRIA podem ser divididos em dois tipos, primário e secundário. Os movimentos secundários são aqueles que são dados a ou recebidos de outra matéria em movimento. As suas leis foram investigadas com sucesso por filósofos em seus tratados sobre poderes mecânicos. Esses movimentos são distinguíveis por esta circunstância, em que a velocidade multiplicada pela quantidade de matéria do corpo que recebe a ação é igual à velocidade multiplicada pela quantidade de matéria do corpo fazendo a ação.

Os movimentos primários da matéria podem ser divididos em três classes, aqueles pertencentes a gravidade, a química, e a vida; e cada classe tem suas leis particulares. Apesar dessas três classes incluírem movimentos de corpos sólidos, líquidos, e gasosos, ainda há uma quarta divisão de movimentos; aqui me refiro àqueles supostos **fluidos** etéreos de magnetismo, eletricidade, calor, e luz, dos quais as propriedades não são tão bem investigadas a ponto de serem classificados com suficiente precisão.

1º. Os movimentos gravitacionais incluem as rotações anuais e diárias da terra e dos planetas, o fluxo e refluxo do oceano, a queda de corpos pesados, e outros fenômenos da gravidade. O grande NEWTON com sua sagacidade sem paralelo deduziu as leis dessa classe de movimentos daquelas de princípio simples de atração geral da matéria. Esses movimentos se distinguem por sua atração para os centros do sol ou dos planetas.

2º. A classe química de movimentos inclui todas os vários caracteres da química. Muitos dos fatos que pertencem a essa linha da ciência são bem apurados e elegantemente classificados; porém suas leis não foram ainda tão bem desenvolvidas a partir de princípios simples quanto os mencionados acima; apesar de ser possível que elas dependam de atrações específicas pertencentes às partículas dos corpos, ou da diferença da quantidade de atração pertencente aos lados e ângulos dessas partículas. Os movimentos químicos se distinguem por serem geralmente acompanhados por uma decomposição evidente ou nova combinação de materiais ativos.

3º. A terceira classe inclui todos os movimentos do mundo animal e vegetal; bem como aqueles dos receptáculos dos quais circulam seus sucos, e dos músculos que fazem a locomoção, assim como dos órgãos dos sentidos que constituem suas ideias.

Essa última classe de movimento é o assunto das próximas páginas; as quais, apesar de ser consciente de suas muitas imperfeições, espero que possam dar algum prazer ao leitor paciente e contribuam para o conhecimento e a cura das doenças.

## SEÇÃO II.

### EXPLICAÇÕES E DEFINIÇÕES

*I. Delineamento da economia animal. – II. 1. Do sensorio<sup>3</sup>. 2. Do cérebro e medula nervosa. 3. Um nervo. 4. Uma fibra muscular. 5. Os órgãos imediatos de sentido. 6. Os órgãos externos de sentido. 7. Uma ideia ou movimento sensorial<sup>4</sup>. 8. Percepção. 9. Sensação. 10. Lembrança e sugestão. 11. Hábito, causação, associação, concatenação. 12. Ideias reflexas. 13. Estímulo definido.*

---

Como algumas explicações e definições serão necessárias no prosseguimento desse trabalho, o leitor será incomodado com elas nessa seção, e é de seu interesse mantê-las em sua mente ao proceder, e tê-las como garantidas, até que

---

3 Palavra original usada pelo autor foi '*sensorium*'. Segundo Merriam-Webster: as partes do cérebro ou da mente responsáveis pela recepção e interpretação de estímulo sensorial.

4 Palavra original foi '*sensual motion*', foi utilizado na tradução o sentido sensorial segundo Merriam-Webster, como se fosse movimento do senso ou sensorial.

ocorra uma oportunidade adequada para evidenciar sua veracidade; dessa forma devo iniciar com um resumo muito curto da economia animal.

---

I. 1. O sistema nervoso tem sua origem no cérebro, e é distribuído para todo o corpo. Esses nervos que servem os sentidos surgem principalmente daquela parte do cérebro que está alojada na cabeça; e aqueles que servem os propósitos de movimento muscular surgem principalmente daquela parte do cérebro que está alojada no pescoço e nas costas e que é erroneamente chamada de medula espinhal. As fibrilas terminais desses nervos terminam nos órgãos imediatos de sentido e fibras musculares, e se uma ligadura é posta em qualquer parte de sua passagem da cabeça ou espinha, todo o movimento e percepção terminam nas partes abaixo da ligadura.

2. As fibras musculares longitudinais compõem os músculos de locomoção, cujas contrações movem os ossos dos membros e tronco, aos quais suas extremidades são anexadas. As fibras musculares anulares ou espirais compõem os músculos vasculares, que constituem o canal intestinal, artérias, veias, glândulas, e vasos coletores.

3. Os órgãos imediatos dos sentidos, como a retina do olho, provavelmente **se constituem de** fibrilas móveis, com um poder de contração similar ao dos músculos largos descritos acima.

4. A membrana celular **consiste em** células, que se parecem com uma esponja, comunicando-se umas com as outras, e conectando todas as outras partes do corpo.

5. O sistema arterial **se constitui** da aorta e da artéria pulmonar, que são assistidas em todo seu percurso por suas correspondentes veias. A artéria pulmonar recebe o sangue da câmara direita do coração, e o carrega até as minúsculas ramificações extensas dos pulmões, onde é exposto à ação do ar em uma superfície igual à de toda a pele externa, através das camadas finas e úmidas desses vasos, que são espalhados **nos alvéolos pulmonares**, que constituem as minúsculas ramificações terminais da traqueia. Aqui o sangue troca sua cor de um vermelho escuro para um vivo escarlate. Ele é então coletado pelas ramificações da veia pulmonar, e transportado à câmara esquerda do coração.

6. A aorta é outra grande artéria, que recebe o sangue da câmara direita do coração, depois dele ter sido aerado nos pulmões, e o transporta por ramificações ascendentes e descendentes para todo o sistema; as extremidades dessa artéria terminam ou em glândulas, como a glândula salivar, lacrimal etc, ou em vasos capilares, que são provavelmente glândulas menos intrincadas; nessas, alguns fluidos como a saliva, lágrimas, transpiração, são separados do sangue; e o restante do sangue é absorvido ou bebido pelas ramificações das veias correspondentes às ramificações da artéria, que são providas com válvulas para prevenir seu retorno; e dessa forma é carregado de volta, depois de ter trocado novamente sua cor para um vermelho escuro, para a câmara direita do coração. A circulação do sangue no fígado difere daquela do sistema geral; pois as veias que bebem o sangue refluyente das artérias que se estendem nos intestinos e mesentério, se unificam em um tronco no fígado, e formam um tipo de artéria que é ramificada para toda a substância do fígado, e é chamada de veia porta; e da

qual a bile é separada pelas numerosas glândulas hepáticas que constituem essa víscera.

7. As glândulas podem ser divididas em três sistemas, as glândulas convolutas, como aquelas descritas acima, que separam a bile, lágrimas, saliva, etc. Em segundo, as glândulas sem convolução, como os vasos capilares, que unem as terminações das artérias e veias; e separa tanto o muco, que lubrifica as membranas celulares, quanto a substância transpirante, que preserva a umidade e flexibilidade da pele. E em terceiro, todo o sistema absorvente, consistindo dos lacteais, que abrem suas bocas no estômago e intestino, e os linfáticos, que abrem suas bocas na superfície externa do corpo, e no forro interno de todas as células da membrana celular, e outras cavidades do corpo.

Esses vasos lacteais e linfáticos são providos com numerosas válvulas para prevenir o retorno dos fluidos, os quais são absorvidos, e terminam em glândulas, chamadas glândulas linfáticas, e dessa forma podem ser considerados como grandes pescoços ou bocas dessas glândulas. Para essas, eles transmitem o quilo<sup>5</sup> e o muco, com uma parte da substância transpirável e da umidade atmosférica; todos eles, após terem passado por essas glândulas, e terem nelas sofrido algumas mudanças, são carregados para o sangue, e provem nutrição perpétua ao sistema, ou substitui seus dejetos de hora em hora.

8. O estômago e o canal intestinal possuem um movimento vermiforme<sup>6</sup> constante que carrega seus conteúdos, depois dos lacteais os terem absorvido o

5 De '*chyle*'. Um fluido leitoso consistindo de gotas de gordura e linfa.

6 O movimento do estômago e intestino para movimentar a comida atualmente é referido por 'movimento peristáltico'.

quilo, e que é excitado em ação pelo estímulo do alimento que engolimos, mas que ocasionalmente se torna invertido ou retrógrado, como em vômitos e no íleo<sup>7</sup>.

II. 1. A palavra *sensório* nas próximas páginas é designada para expressar não apenas a parte medular do cérebro, a medula espinhal, os nervos, os órgãos do sentido, e os músculos; mas também ao mesmo tempo aquele princípio vivo, ou espírito de animação, que reside em todo o corpo, sem ser percebido pelos sentidos, exceto por seu efeito. As mudanças que ocasionalmente ocorrem no sensório, como durante esforços de volição, ou em sensações de prazer ou dor, são definidas como *movimentos sensoriais*.

2. A similaridade de textura do cérebro com o pâncreas, e outras glândulas do corpo, induziu os investigadores desse assunto a acreditar que um líquido, talvez muito mais sutil do que a aura elétrica<sup>8</sup>, é separado do sangue por esse órgão para fins de movimento e sensação. Quando nós refletimos que o fluido elétrico em si é acumulado e dado voluntariamente pela arraia torpedo e pela enguia elétrica, que um choque elétrico frequentemente estimula em ação um membro paralítico, e, por fim, que não é necessário nenhum tubo perceptível para transportá-lo, essa opinião não parece ser sem probabilidade; e a figura singular do cérebro e sistema nervoso parece bem adaptada a distribuir isso por toda parte do corpo.

---

7 'Íleo' pode se referir tanto a uma seção do intestino como a um mal acometido devido a torção no intestino. Nesse caso, refere-se ao segundo. As palavras originais eram '*iliac passion*'.

8 Erasmus Darwin acreditava que a transmissão elétrica no sistema nervoso se dava por algo similar a um fluido, o que ele aqui chama de aura elétrica, *electric aura*. (ELLIOTT, *Medical History (pre-2012)*. Londres, v. 52, n. 2, p. 195-220, 2008).

Pois a substância medular do cérebro não apenas ocupa as cavidades da cabeça e coluna, mas também passa ao longo de inúmeras ramificações dos nervos para vários músculos e órgãos dos sentidos. Nestas, deixa de lado seus revestimentos, e se mistura com as fibras delgadas, que constituem os músculos e órgãos dos sentidos. Assim, todas essas ramificações distantes do sensorio estão unidas em uma de suas extremidades, isto é, na cabeça e espinha; e, portanto, essas partes centrais do sensorio constituem uma comunicação entre todos os órgãos dos sentidos e músculos.

3. Um *nervo* é uma continuação da substância medular do cérebro da cabeça ou coluna em direção às outras partes do corpo envolvidas em sua membrana apropriada.

4. As *fibras musculares* são órgãos em movimento misturado com aquela substância medular, que é continuada ao longo dos nervos, como mencionado acima. Elas são providas com o poder de contração, e são novamente alongadas ou pelos músculos antagônicos, pelos fluidos circulantes, ou pelos ligamentos elásticos. Dessa forma, os músculos de um lado do antebraço dobram os dedos por meio de seus tendões, e aqueles do outro lado do antebraço estendem eles novamente. As artérias são distendidas pelo sangue circulante; e no pescoço dos quadrúpedes há um forte ligamento elástico que auxilia os músculos, os quais elevam a cabeça para a manter em posição horizontal, e para levantá-la após ser abaixada.

5. Os *órgãos imediatos dos sentidos* consistem na mesma maneira das fibras de movimento envolvidas na substância medular mencionada acima; e, errone-

amente, supõe-se que sejam uma simples expansão da medula nervosa, como a retina do olho, e o muco da pele, que são os órgãos imediatos da visão e do toque. Portanto, quando nós falamos das contrações das partes fibrosas do corpo, nós queremos dizer tanto a contração dos músculos, quanto aquelas dos órgãos sensoriais imediatos. Esses *movimentos fibrosos* são, dessa forma, distinguíveis dos *movimentos sensoriais* mencionados acima.

6. Os *órgãos externos* do sentido são os revestimentos dos órgãos sensoriais imediatos, e são mecanicamente adaptados para a recepção ou transmissão de corpos peculiares, ou de suas qualidades, como a córnea e humor do olho, o tímpano do ouvido, a cutícula dos dedos e a língua.

7. A palavra *ideia* tem vários sentidos para os escritores de metafísica: aqui é usada simplesmente para aquelas noções de coisas externas, as quais nossos órgãos dos sentidos nos familiarizam originalmente; e é definida a contração, ou movimentação, ou configuração, das fibras que constituem os órgãos sensoriais imediatos; os quais serão explicados em geral em outra parte desse trabalho. Como sinônimo da palavra *ideia*, às vezes devemos usar as palavras *movimento sensorial* em oposição a *movimento muscular*.

8. A palavra *percepção* inclui tanto a ação do órgão dos sentidos em consequência do impacto de objetos externos, como nossa atenção para essa ação; isso é, expressa ambos o movimento dos órgãos dos sentidos, ou *ideia*, e a dor ou prazer que a sucede ou acompanha.

9. O prazer ou a dor que necessariamente acompanha todas essas percepções ou ideias às quais atentamos, ou gradualmente diminuem, ou são sucedi-

dos por outros movimentos fibrosos. Neste último caso, é denominado *sensação*, como explicado nas seções V.2 e VI.2. – O leitor é instruído a manter em mente que ao longo desse tratado a palavra *sensação* é usada para expressar prazer ou dor apenas em seu estado ativo, por qualquer modo que seja introduzido no sistema, sem nenhuma referência à estimulação de objetos externos.

10. O uso vulgar da palavra *memória* é muito limitado para nosso propósito: aquelas ideias que nós voluntariamente lembramos são aqui definidas como ideias de *recordação*, como quando vamos repetir o alfabeto de trás pra frente. E aquelas ideias que são sugeridas a nós por ideias precedentes são aqui definidas como ideias de *sugestão*, como quando repetimos o alfabeto na sua ordem usual; quando pelos hábitos adquiridos anteriormente, B é sugerido por A, e C por B, sem nenhum esforço de deliberação.

11. A palavra *associação* devidamente significa uma sociedade ou convenção de coisas que possuem alguns aspectos similares entre si. Nós nunca dizemos na língua comum que o efeito é associado com a causa, apesar de eles necessariamente acompanharem ou sucederem uns aos outros. Por isso a contrações dos nossos músculos e órgãos dos sentidos podem ser ditos estarem associados, mas não se pode dizer com propriedade serem associados com irritações, ou com volição, ou com sensação; porque são causados por eles, como mencionado na Seção IV. Quando contrações fibrosas sucedem outras contrações fibrosas, a conexão é chamada *associação*; quando contrações fibrosas sucedem movimentos sensoriais, a conexão é chamada *causação*; quando movimentos fibrosos e sensoriais se introduzem reciprocamente em trens ou tribos progressivos, isso

é definido como *concatenação* de movimentos animais. Todas essas conexões são ditas serem produzidas por *hábito*; isso é, por repetição frequente.

12. Pode ser apropriado observar que, pela maneira de dizer inevitável da nossa linguagem, as ideias de percepção, de recordação, ou de imaginação, em número plural, significam as ideias pertencentes à percepção, à recordação, ou à imaginação; enquanto a ideia de percepção, lembrança, ou imaginação, no número singular, é usada para o que é chamado de “uma ideia reflexa de qualquer uma dessas operações do sensorio”.

13. A palavra *estímulo* não significa apenas a aplicação de corpos externos aos nossos órgãos dos sentidos e fibras musculares, os quais excitam em ação o poder sensorial chamado irritação; mas também prazer ou dor, quando eles excitam em ação o poder sensorial chamado sensação; e desejo ou aversão, quando eles excitam em ação o poder de volição; e por fim, as contrações fibrosas que precedem associação; como é explicado em maior detalhe na Seção XII.2.1.

### SEÇÃO III.

#### OS MOVIMENTOS DA RETINA DEMONSTRADOS POR EXPERIMENTOS

*I. Dos movimentos animais e das ideias. II. Da estrutura fibrosa da retina. III. Da atividade da retina na visão. 1. Raios de luz não tem impulso. 2. Objetos vistos por muito tempo se tornam mais fracos. 3. Espectros de objetos pretos se tornam luminosos. 4. Espectros variáveis de rotação. 5. De longa inspeção de várias cores. IV. Movimentos dos órgãos dos sentidos constituem ideias. 1. Luz ao pressionar o globo ocular, e som da pul-*

*sação da artéria carótida. 2. Ideias no sono confundidas por percepções. 3. Ideias de imaginação produzem sensação de dor e de doença. 4. Quando o órgão do sentido é destruído, as ideias pertencentes a esse sentido perecem. V. Analogia entre movimentos musculares e movimentos sensoriais, ou ideias. 1. Ambos são originalmente excitados por irritações. 2. E são associados da mesma maneira. 3. Ambos agem em praticamente mesma hora. 4. São de forma parecida fortalecidos ou fatigados por exercício. 5. São igualmente dolorosos por inflamação. 6. São igualmente adormecidos pela compressão. 7. São igualmente susceptíveis a paralisia. 8. À convulsão. 9. À influência da velha idade. – VI. Objeções respondidas. 1. Por que não podemos inventar novas ideias? 2. Se ideias se assemelham a objetos externos. 3. Da sensação imaginada em um membro amputado. 4. Ideias abstratas. – VII. O que são as ideias se não movimentos animais?*

Antes que a grande variedade de movimentos animais possa ser propriamente organizada em classes e ordens naturais, é necessário suavizar o caminho para esse campo ainda não conquistado da ciência, removendo alguns obstáculos que impedem nossa passagem. I. O que requer nossa primeira atenção é demonstrar que a retina e outros órgãos imediatos do sentido possuem um poder de movimento, e que esses movimentos constituem nossas ideias, de acordo com a quinta e a sétima afirmações precedentes.

Os movimentos animais são distinguidos dos movimentos comunicados, mencionados na primeira seção, pois eles não têm uma proporção mecânica para sua causa; como agulhão de uma espora na pele de um cavalo o induzirá a mover uma carga de feno. Eles se diferem dos movimentos gravitacionais lá mencionados pois são exercidos com igual facilidade em toda direção, e eles diferem da classe química de movimentos, porque nenhuma decomposição aparente ou nova combinações são produzidas nos materiais em movimento.

Dessa forma, quando nós dizemos que o movimento animal é excitado por estimulação, nós não queremos dizer que movimento carrega qualquer proporção ao impulso mecânico do estímulo; ou que é afetado pela gravitação geral de dois corpos; nem pelas propriedades químicas, mas somente que certas fibras animais são excitadas em ação por algo externo ao órgão em movimento.

Nesse sentido, o estímulo do sangue produz as contrações do coração; e as substâncias que nós levamos ao estômago e intestino os estimulam a executar suas funções necessárias. Os raios de luz excitam a retina em movimento animal por seus estímulos; ao mesmo tempo em que esses mesmos raios de luz são convergidos em foco pelo humor inativo do olho. As vibrações do ar estimulam o nervo auditivo em ação animal; enquanto que é provável que o tímpano do ouvido ao mesmo tempo passa por uma vibração mecânica.

Para tornar essa circunstância mais fácil de compreender, *movimento pode ser definido como uma variação da figura*; pois todo universo pode ser considerado como uma coisa possuindo uma certa figura; os movimentos de qualquer uma de suas partes são a variação dessa figura do todo; essa definição de movimento será explicada em mais detalhes na seção XIV.2.2, sobre a produção de ideias.

Agora os movimentos de um órgão dos sentidos são a sucessão de configurações daquele órgão; essas configurações se sucedem mais rápida ou mais lentamente; e qualquer configuração desse órgão do sentido, isso é, qualquer que for ou que tenha sido a parte de movimento dele atendida, constitui uma ideia. Dessa forma, a configuração não é para ser considerada como um efeito do movimento do órgão, mas como uma parte ou terminação temporária dele;

quer que uma pausa o suceda, ou quer que uma nova configuração imediatamente tome seu lugar. Assim, quando uma sucessão de objetos em movimento é apresentada à nossa vista, as ideias de trombetas, cornetas, senhores e damas, trens e velames são configurações, isto é, partes ou elos dos movimentos sucessivos do órgão de visão.

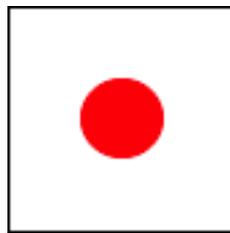


Ilustração I.

Esses movimentos ou configurações dos órgãos dos sentidos diferem dos movimentos sensoriais a serem descritos a seguir, pois parecem ser simplesmente contrações das extremidades fibrosas desses órgãos e, a esse respeito, se assemelham exatamente aos movimentos ou contrações dos músculos maiores, como demonstrado pelo seguinte experimento. Coloque um pedaço circular de seda vermelha de cerca de uma polegada de diâmetro em uma folha de papel branca sob uma luz forte, como demonstrado na Ilustração I. – olhe por um minuto nessa área, ou até que seus olhos se tornem de alguma forma fatigados, e então, gentilmente fechando seus olhos e fazendo sombra com sua mão, uma área circular verde de aparentemente mesmo diâmetro se torna visível no olho fechado. Essa área verde é a cor inversa da área vermelha que foi anteriormente inspecionada, como explicado nos experimentos sobre espectros oculares no fi-

nal desse trabalho, e no Jardim Botânico, P. 1. nota adicional, no. 1. Portanto parece que uma parte da retina, que foi fatigada por contração em uma direção, se alivia por exercer a fibra antagonica e produzindo uma contração em direção oposta, como é comum nos esforços dos nossos músculos. Dessa mesma forma, quando estamos cansados pelo longo esforço dos nossos braços em uma direção, como quando segurando uma rédea em uma jornada, nós ocasionalmente os jogamos em uma posição oposta para aliviar os músculos fatigados.

Sr. Locke definiu uma ideia como sendo “o que quer que esteja presente na mente”; mas isso iria incluir os esforços de volição, e as sensações de prazer e dor, bem como as operações do nosso sistema, que nos familiarizam com objetos externos; e dessa forma é muito ilimitado para nosso propósito. Sr. Locke parece ter caído em outro erro ao conceber que a mente poderia formar uma ideia geral ou abstrata por sua própria operação, que não era a cópia de uma percepção em particular; como um triângulo em geral, que não é nem agudo, nem obtuso, nem reto. Os engenhosos Dr. Berkley e Mr. Hume demonstraram que essas ideias gerais não têm existência na natureza, nem mesmo na mente de seu célebre inventor. Nós devemos, portanto, tomar agora como certo que nossa recordação ou imaginação de objetos externos **consiste em** uma repetição parcial das percepções, as quais foram excitadas por esses objetos externos no momento em que nos familiarizamos com eles; e que nossas ideias reflexas das operações das nossas mentes são parcialmente repetições dessas operações.

II. O seguinte artigo evidencia que o órgão de visão **consiste em** uma parte fibrosa e também da medula nervosa, como outros músculos brancos; e,

dessa forma, como se parece com as partes musculares do corpo em sua estrutura, podemos concluir que deve se parecer com elas ao possuir um poder de ser excitado em movimento animal. – Os experimentos subsequentes sobre o nervo ótico, e sobre as cores remanescentes no olho, são copiados de um artigo sobre espectros oculares publicado no volume 76 do *Philosophical Transactions* por Dr. R. Darwin de Shrewsbury; que, como terei ocasião frequente de me referir a ele, é reimpresso nesse trabalho, Seção XL. A retina de um olho de boi foi suspensa em um copo de água morna, e destrocada em algumas partes; as beiradas desses pedaços pareciam irregulares e com pelos, e não se contraíam nem se tornavam lisas como um simples muco, quando se distendia até quebrar; o que evidencia que consistia de fibras. Essa construção fibrosa se tornou ainda mais distinta à luz quando adicionado um pouco de álcali cáustico à água, quando o muco aderente foi primeiramente corroído, e as fibras semelhantes a pelos permaneceram flutuando no recipiente. Nem tão pouco o nível de transparência da retina invalida essa **evidência** de sua estrutura fibrosa, uma vez que Leeuwenhoek mostrou que o humor cristalino em si **consiste em** fibras (*Arc. Nat.*, V. I. 70).

Consequentemente parece que, assim como os músculos constituem de fibras maiores misturadas com uma quantidade menor de medula nervosa, o órgão de visão constitui de uma quantidade maior de medula nervosa misturada com fibras menores. É provável que os músculos locomotores de animais microscópicos podem ter maior tenuidade do que esses da retina; e há motivo para concluir por analogia que outros órgãos imediatos do sentido, como o *por-*

*tio mollis*<sup>9</sup> do nervo auditivo e a membrana mucosa da pele, possuem uma similaridade de estrutura com a retina, e um poder similar de serem excitados em movimento animal.

III. Os artigos subsequentes mostram que nem impressões mecânicas, nem combinações químicas de luz, mas que a atividade animal da retina constitui a visão.

1. Muito tem sido conjecturado pelos filósofos sobre o ímpeto dos raios de luz; para sujeitar isso a experimentação, uma balança horizontal muito leve foi construída pelo Sr. Michel, com cerca de uma polegada quadrada de fina folha de cobre suspensa em cada lado, como descrito na *História da Luz e Cores* de Dr. Priestley. O foco de um espelho convexo muito grande foi lançado pelo Dr. Powel, em suas aulas sobre filosofia experimental em minha presença, em direção à uma ala dessa delicada balança que se recuou da luz; lançado na outra ala, aproximou-se em direção a luz, e assim repetidamente; de forma que nenhum impulso sensível poderia ser observado, mas o que poderia muito bem ser atribuído à ascendência do ar aquecido.

Por isso, é razoável concluir que a luz do dia deve ser muito fraca em seu estado diluído para fazer qualquer impressão mecânica numa substância tão tenaz como a retina do olho. – Adicione a isso que como a retina é praticamente transparente poderia, portanto, fazer menos resistência ao impulso mecânico da luz; que, de acordo com as observações relatadas pelo Sr. Melvil no *Edinburgh*

---

9 *Portio mollis* é um nervo largo e delicado, responsável pela audição (do livro *The Anatomy and Physiology of the Human Body*, volume 1, de John Bell and Sir Charles Bell, 1827).

*Literary Essays*, apenas comunica calor, e deveria dessa forma apenas comunicar impulso onde é obstruído, reflexo, ou refratado. – De onde também pode ser coletada a causa final desse grau de transparência da retina, a saber, deixada pelo foco de luzes mais fortes, calor e dor deveriam ter sido produzidos na retina, em vez do estímulo que a excita em movimento animal.

2. Ao olhar longamente para uma área de seda escarlate de cerca de uma polegada de diâmetro em cima de um papel branco, como na Ilustração I, a cor escarlate se torna mais fraca, até que desaparece completamente, embora o olho seja mantido uniforme e firmemente sobre ela. Agora, se a mudança ou movimento da retina fosse uma impressão mecânica, ou um tingimento químico de luz colorida, a percepção iria se tornar mais forte a cada minuto, -- enquanto que nesse experimento se torna mais fraca a cada instante. A mesma circunstância é obtida na contínua aplicação do som, ou de corpos saborosos, ou odoroso, ou tangíveis, em seus órgãos adaptados ao sentido.



Ilustração II.

Dessa forma, quando uma moeda circular, como um xelim, é pressionada na palma da mão, o sentido de toque é mecanicamente comprimido; mas é o estímulo dessa pressão que excita o órgão de toque em ação animal, a qual constitui a percepção de dureza e de figura; pois em alguns minutos a percepção cessa, apesar de a pressão mecânica do objeto permanecer.

3. Faça com tinta em um papel branco uma mancha muito preta de cerca de meia polegada de diâmetro, com uma cauda com cerca de uma polegada de comprimento, de modo a parecer um girino, como na Ilustração II; olhe firmemente por um minuto no centro dessa mancha, e, movendo um pouco os olhos, a figura do girino será vista na parte branca do papel; onde a figura do girino irá parecer mais luminosa do que a outra parte do papel branco; o que só pode ser explicado por supor que a parte da retina em que o girino foi delineado se tornou mais sensível a luz do que as outras partes que foram expostas ao papel branco; e não por qualquer ideia de impressão mecânica ou combinação química de luz com a retina.

4. Quando alguém gira rapidamente, até ficar tonto e cair no chão, os espectros dos objetos do ambiente continuam a se apresentarem em rotação, e essa pessoa parece contemplar esses objetos ainda em movimento. Agora, se esses espectros forem impressões em um órgão passivo, eles deveriam ou continuarem como quando foram recebidos por último, ou não continuar de forma alguma.

5. Coloque um pedaço de seda vermelha de cerca de uma polegada de diâmetro em uma folha de papel branco sob uma luz forte, como na Ilustração I; olhe firmemente para isso a uma distância de cerca de meia jarda por um minuto; depois feche as pálpebras, cubra-as com suas mãos e lenço, e um espectro verde vai ser visto em seus olhos, assemelhando-se em forma com o pedaço de seda vermelho. Depois de alguns segundos, o espectro irá desaparecer, e em alguns segundos a mais irá reaparecer; e assim alternadamente mais três ou quatro vezes, se o experimento foi bem feito, até que finalmente desapareça completamente.

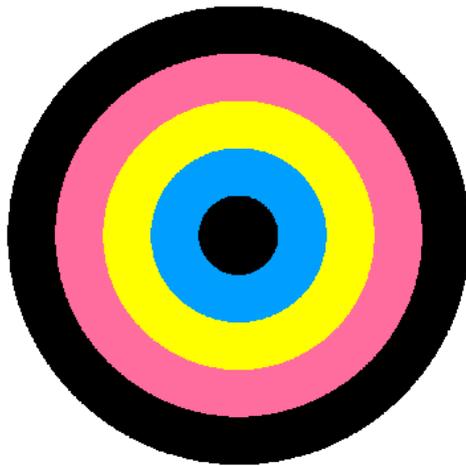


Ilustração III.

6. Coloque um pedaço circular de papel branco, de cerca de quatro polegadas em diâmetro, sob a luz do sol, cubra o centro com um pedaço circular de seda preta, de cerca de três polegadas de diâmetro; e o centro da seda preta com

um círculo de seda rosa, de cerca de duas polegadas de diâmetro; e o centro da seda rosa com um círculo de seda amarela, de cerca de uma polegada de diâmetro; e o centro dessa com um círculo de seda azul, com cerca de meia polegada de diâmetro; faça uma pequena mancha com tinta no centro da seda azul, como na Ilustração III.; olhe firmemente por um minuto nesse ponto central, feche os olhos e coloque sua mão a cerca de uma polegada de distância à frente deles, para prevenir que muita ou pouca luz passe através das pálpebras, e você irá ver os mais belos círculos de cores que a imaginação pode conceber; que mais se assemelham às cores formadas por derramar uma ou duas gotas de óleo em um lago parado em um dia de sol. Mas essas íris circulares de cores não são apenas diferentes das cores das sedas mencionadas acima, mas estão ao mesmo tempo mudando perpetuamente enquanto existirem.

Com todos esses experimentos, parece que esses espectros no olho não são devidos ao impulso mecânico da luz marcada na retina; nem à sua combinação química com esse órgão; nem à absorção e emissão de luz, como se é suposto, talvez erroneamente, ocorrer em conchas calcificadas e outros corpos fosforescentes após terem sido expostos a luz: pois em todos esses casos os espectros no olho deveriam ou permanecer da mesma cor, ou gradualmente se deteriorar, quando o objeto é retirado; e nem sua evanescência durante a presença do objeto, como no segundo experimento, nem suas mudanças de escuro para claro, como no terceiro experimento, nem sua rotação, como no quarto experimento, nem a presença e evanescência alternadamente deles, como no quinto experi-

mento, nem a mudança perpetua de cores deles, como no último experimento, poderiam existir.

IV. Os artigos subsequentes mostram que esses movimentos animais ou configurações dos nossos órgãos dos sentidos constituem as ideias.

1. Se alguém no escuro pressionar o seu globo ocular ao aplicar o dedo no canto externo, uma aparência luminosa é observada; e com um golpe astuto no olho são percebidas grandes lascas de fogo. (Ótica de Newton). Assim, quando as artérias que estão próximas do nervo auditivo produzem pulsações mais fortes do que o normal, como em algumas febres, um som ondulante é excitado no ouvido. Dessa forma, não é a presença da luz ou som, mas os movimentos do órgão que são imediatamente necessários para constituir a percepção ou ideia de luz e som.

2. Durante o sono, ou em delírio, as ideias da imaginação são confundidas por percepções de objetos externos; por isso se parece que essas ideias de imaginação são não mais do que a reiteração desses movimentos dos órgãos dos sentidos, os quais foram originalmente excitados pelo estímulo dos objetos externos; e em nossas horas despertas as simples ideias, que chamamos pela lembrança ou pela imaginação, como a coloração de vermelho, ou o cheiro de uma rosa, são semelhanças exatas das mesmas ideias simples da percepção; e em consequência devem ser uma repetição daqueles mesmos movimentos.

3. A sensação desagradável chamada ponta-do-dente<sup>10</sup> é originalmente excitada pelo estridente doloroso dos dentes ao morder a borda do copo de vidro ou de porcelana, onde nossa comida nos foi dada em nossa infância, como é ex-

10 De *'tooth-edge'*.

plicado com mais detalhe na Seção XVI.10, sobre Instinto. – Essa sensação desagradável é posteriormente excitada não só pela repetição do som quando foi produzida, mas por imaginação apenas, como eu mesmo experienciei frequentemente; nesse caso a ideia de morder o copo de porcelana, quando eu imagino isso bem distintamente, ou quando eu vejo outra pessoa morder um copo de porcelana ou vidro, excita uma dor real nos nervos dos meus dentes. Dessa forma, essa ideia e dor parecem ser nada mais do que movimentos reiterados desses nervos que foram anteriormente tão desagradavelmente afetados.

Outras ideias que são estimuladas por imaginação ou recordação em muitas instâncias produzem efeitos similares em constituição, como nossas percepções haviam produzido anteriormente, e são, portanto, sem dúvida uma repetição dos mesmos movimentos. Uma história que o célebre Barão Van Swieten relata de si mesmo é desse propósito. Ele estava presente quando a carcaça pútrida de um cachorro morto explodiu com prodigioso fedor; e alguns anos depois, acidentalmente cavalgando pela mesma estrada, ele foi lançado ao mesmo enjoo e vômito pela ideia do fedor como tinha experienciado anteriormente pela percepção disso.

4. Quando o órgão de sentido é totalmente destruído, as ideias recebidas por esse órgão parecem perecerem com ele, assim como o poder de percepção. Sobre isso, um exemplo satisfatório caiu sob minha observação. Um cavalheiro com cerca de sessenta anos de idade estava completamente surdo por cerca de trinta anos: ele parecia ser um homem de bom entendimento, divertia-se com a leitura, e por conversar com o uso da caneta, ou por sinais feitos com os seus

dedos para representar letras. Eu observei que ele já tinha esquecido a tal ponto a pronúncia da língua, que quando ele tentava falar, nenhuma de suas palavras tinham articulação nítida, apesar de seus parentes poderem as vezes entender seu significado. Mas, o que é muito importante, ele me garantiu que em seus sonhos ele sempre imaginava que as pessoas conversavam com ele por sinais ou escrevendo, e que ele nunca ouvia alguém falar com ele. A partir daí, parece que com a percepção dos sons, ele perdeu também a ideia deles; apesar dos órgãos de fala ainda manterem de alguma forma seus hábitos usuais de articulação.

Essa observação pode lançar uma luz no tratamento médico de pessoas surdas; pois pode ser aprendido pelos seus sonhos se o nervo auditivo está paralisado, ou se a surdez é devida a algum defeito do órgão externo.

Raramente acontece que o órgão imediato de visão seja perfeitamente destruído. As causas mais frequentes de cegueira são ocasionadas por defeitos do órgão externo, como em cataratas e opacidade da córnea. Mas eu tive a oportunidade de conversar com dois homens, que eram cegos por alguns anos; um deles tinha uma amaurose<sup>11</sup> completa, e o outro havia perdido toda a substância de seus olhos. Ambos me disseram que eles não lembravam terem sonhado com objetos visíveis desde a perda total de suas visões.

V. Outro método para descobrir que nossas ideias são movimentos animais dos órgãos dos sentidos é considerar a grande analogia que eles possuem com movimentos dos músculos maiores do corpo. Nos próximos artigos, parecerá

---

11 Perda completa da visão devido a problemas com o nervo ótico, enquanto que os olhos permanecem intactos. De '*gutta serena*'.

que eles são originariamente excitados em ação pelo estímulo de objetos externos, como nossos músculos; são associados conjuntamente como nossos movimentos musculares; agem em tempo similar com eles; são fatigados por esforço contínuo como eles; e que os órgãos dos sentidos são sujeitos à inflamação, dormência, paralisia, convulsão, e os defeitos da velha idade, da mesma maneira que as fibras musculares.

1. Todas nossas percepções ou ideias de objetos externos são universalmente permitidas terem originalmente sido excitadas pelo estímulo desses objetos externos; e será demonstrado em uma seção seguinte, que é provável que todos os nossos movimentos musculares, assim como aqueles que são tornados voluntários<sup>12</sup> como os do coração e sistema glandular, tenham originalmente sido igualmente excitados pelo estímulo de algo externo ao órgão de movimento.

2. Nossas ideias também se associam após suas produções precisamente da mesma maneira que os nossos movimentos musculares; que também serão explicadas inteiramente na seção seguinte.

3. O tempo usado na realização de uma ideia é da mesma forma similar ao tempo usado em se realizar um movimento muscular. Um músico pode pressionar as notas de um cravo com seus dedos na ordem de um tom que ele está acostumado a tocar, em tão pouco tempo quanto ele pode transcorrer essas notas em sua mente. Desse modo, nós muitas vezes em uma hora cobrimos nossos globos oculares com nossas pálpebras sem nem perceber que estamos no escuro; conseqüentemente a percepção ou ideia da luz não é mudada pela escuridão

---

12 O coração e sistema glandular se movimentam sem depender da vontade do indivíduo, possuem movimento involuntário.

em tão pouco tempo como o piscar de olho; desse modo, nesse caso o movimento muscular da pálpebra é realizado mais rapidamente do que a percepção da luz possa ser mudada pela da escuridão. – Assim, se um bastão de fogo for girado no escuro, um círculo luminoso aparece para o observador; se for girado de uma forma mais lenta, esse círculo se torna interrompido em uma parte; e então o tempo utilizado em tal revolução do bastão é o mesmo que o observador usa em mudar suas ideias: dessa forma o *δολικοσκοτον εγκος* de Homero, a longa sombra do dardo voador, é elegantemente projetado para nos dar uma ideia de sua velocidade, e não de seu comprimento.

4. A fadiga que segue uma atenção contínua da mente em um objeto é aliviada ao se mudar o sujeito de nosso pensamento; como o movimento contínuo de um membro é aliviado ao mover outro em seu lugar. Enquanto que o devido exercício das faculdades da mente fortalece e aprimora essas faculdades, seja de imaginação ou recordação; como o exercício de nossos membros na dança ou esgrima aumenta a força e agilidade dos músculos utilizados.

5. Se os músculos de qualquer membro estão inflamados, eles não se movem sem dor; assim quando a retina está inflamada, seu movimento também é doloroso. Consequentemente, a luz é tão intolerável nesse tipo de oftalmia, quanto a pressão é para o dedo em paroníquia. Nessa doença, os pacientes frequentemente sonham terem seus olhos dolorosamente ofuscados; consequentemente, a ideia de uma luz forte é tão dolorosa quanto a realidade. O primeiro desses fatos evidencia que nossas percepções são movimentos dos órgãos dos sentidos; e

a último, que nossas imaginações são também movimentos desses mesmos órgãos.

6. Os órgãos dos sentidos, como os músculos em movimento, são susceptíveis a se tornarem entorpecidos, ou menos sensíveis, com compressão. Dessa forma, se uma pessoa em um dia claro olha para uma parede branca, ela pode perceber as ramificações da artéria ótica, em toda pulsação da mesma, representada por ramos mais escuros na parede branca; o que é evidentemente devido a compressão da retina durante a diástole da artéria. *Savage Nosolog*<sup>13</sup>.

7. Os órgãos dos sentidos e os músculos em movimento são similarmente susceptíveis a serem afetados com paralisia, como na amaurose e em alguns casos de surdez; e um lado da face por vezes perde o poder de sensação, mas mantém o poder de movimento; outras partes do corpo perdem seus movimentos mas mantêm suas sensações, como é comum em hemiplegia; e em outras circunstâncias esses dois poderes perecem juntos.

8. Em algumas doenças convulsivas, um delírio ou insanidade se manifesta, e a convulsão cessa; e inversamente as convulsões devem prevalecer, e o delírio cessar. Disso eu fui testemunha muitas vezes em um dia nas crises de epilepsias violentas; o que evidencia que um tipo de delírio é a convulsão dos órgãos dos sentidos, e que nossas ideias são os movimentos desses órgãos: os casos subsequentes ilustrarão essa observação.

Senhorita G——, uma moça desceite, com olhos e cabelos claros, **foi** apreendida com as mais violentas convulsões em seus membros, com soluços

13 *'Nosolog'* pode vir de 'classificação de doenças' (grego *'nosos'* e *'logia'*). *'Savage'* em inglês pode ser selvagem ou primitivo, ou algo severamente ruim ou brutal.

ultrajantes, e os mais veementes esforços para vomitar: depois de quase uma hora decorrida, essa tragédia cessou, e um delírio calmo conversador se manifestou por cerca de mais uma hora; e estes se aliviavam a intervalos durante a maior parte de três ou quatro dias. Depois de cuidadosamente considerar essa doença, eu achei as convulsões de suas ideias menos perigosas do que aquelas dos músculos; e tendo em vão tentado fazer com que qualquer opioide se mantivesse no seu estômago, uma onça de láudano foi passado ao longo de sua espinha, e um gole foi usado como enema; com esse remédio, um tipo de delírio bêbado continuou por muitas horas; e quando cessou, as convulsões não retornaram; e a moça continuou bem por muitos anos, exceto por alguns relapsos mais leves que foram aliviados da mesma forma.

Senhorita H——, uma jovem realizada, com olhos e cabelos claros, foi apreendida com convulsões em seus membros, com soluço, e esforços para vomitar, mais violentos do que palavras podem expressar; esses continuaram por quase uma hora, e foram seguidos com um espasmo cataléptico de um dos braços, com a mão aplicada na cabeça; e após cerca de vinte minutos esses espasmos cessaram, e um devaneio conversador seguiu por cerca de uma hora, do qual nenhuma violência, a qual foi apropriado usar, pôde acordá-la. Esses períodos de convulsão, primeiro dos músculos, e depois das ideias, retornaram duas vezes ao dia por várias semanas; e foram removidos com grande dose de ópio, depois de uma grande variedade de outros remédios e aplicações terem sido experimentados em vão. Essa jovem foi sujeita à frequentes relapsos, uma

ou duas vezes por ano por muitos anos, e foi aliviada também frequentemente com o mesmo método.

Senhorita W——, uma elegante jovem, com olhos e cabelos pretos, tinha ocasionalmente uma dor violenta em seu lado, e outras vezes o mais dolorido estrangulamento, que eram todos os dias sucedidos por delírio, que dava um **alívio** temporário aos doloridos espasmos. Depois da exibição em vão de uma variedade de remédios e aplicações por diferentes médicos, por mais do que doze meses, ela foi direcionada a tomar algumas doses de ópio, as quais foram aumentadas gradualmente, pelo qual um delírio bêbado foi mantido por um ou dois dias, e as dores prevenidas de retornarem. Uma dieta de carne com um pouco de vinho ou cerveja, ao invés do baixo regime que ela usava anteriormente, em algumas semanas estabeleceu completamente sua saúde; que, com exceção a alguns relapsos, continuou por muitos anos.

9. Por fim, ao avançarmos na vida todas as partes do corpo se tornam mais rígidas, e se tornam menos suscetíveis a novos hábitos de movimento, apesar de eles reterem aqueles que foram estabelecidos anteriormente. Isso é sensivelmente observado por aqueles que se aplicam tarde na vida à música, esgrima, ou qualquer outra arte mecânica. Da mesma maneira, muitos idosos mantem as ideias que eles aprenderam cedo na vida, mas encontram grande dificuldade em adquirir novas linhas de memória, de tal modo que em idade muito avançada nós frequentemente vemos um esquecimento dos acontecimentos do dia anterior, e ao mesmo tempo uma lembrança circunstancial dos divertimentos da juventude; até que as ideias de recordação e atividade do corpo gradualmente

cessam conjuntamente, – tal é a condição da humanidade! – e nada resta senão os movimentos e sensações vitais.

VI. 1. Em oposição a essa doutrina da produção de nossas ideias, pode ser perguntado se algumas de nossas ideias, como outros movimentos animais, são voluntárias, por que não podemos inventar novas ideias, que não foram recebidas pela percepção? A resposta será melhor compreendida depois de examinarmos as seções subsequentes, onde será explicado que os movimentos musculares similarmente são originalmente excitados pelo estímulo de corpos externos ao órgão em movimento; e que a vontade tem apenas o poder de repetir os movimentos assim excitados.

2. Outro objetor pode perguntar, poderia o movimento de um órgão de sentido se assemelhar a um odor ou a uma cor? A isso eu posso apenas responder que não foi demonstrado que qualquer de nossas ideias se assemelhem com os objetos que as excitam; em geral, acredita-se que elas não se assemelhem; mas isso será discutido com mais detalhes na Seção XIV.

3. Tem uma outra objeção que à primeira vista poderia parecer menos fácil de superar. Depois da amputação de um pé ou um dedo; frequentemente acontece que uma injúria sendo oferecida ao tronco do membro amputado, seja de um ar frio, muito alta pressão, ou outros acidentes, o paciente reclama da sensação de dor no pé ou dedo que foi removido. Isso não evidenciaria que todas as nossas ideias são excitadas no cérebro, e não nos órgãos dos sentidos? Essa objeção é respondida por observar que nossas ideias de formato, local, e solidez dos nossos membros são adquiridas pelos nossos órgãos de toque e de visão, que

estão situados nos nossos dedos e olhos, e não por qualquer sensação do membro em si.

Nesse caso, a dor ou sensação que anteriormente surgia no pé ou dedos, e se propagava ao longo dos nervos à parte central do sensorio, era ao mesmo tempo acompanhada por uma ideia visível da forma e local, e com uma ideia tangível da solidez do membro afetado: agora, quando esses nervos são posteriormente afetados por qualquer dano causado ao coto restante com um grau ou tipo de dor semelhante, as ideias da forma, local ou solidez do membro perdido retornam por associação; pois essas ideias pertencem aos órgãos de visão e toque, os quais foram primeiramente excitados.

4. Se você se pergunta quais órgãos dos sentidos podem ser excitados em movimento, quando você invoca as ideias de sabedoria ou benevolência, as quais Sr. Locke denominou de ideias abstratas; Eu pergunto a você por quais órgãos dos sentidos você primeiramente se tornou familiar com essas ideias? E a resposta será recíproca; pois é certo que todas nossas ideias foram originalmente obtidas pelos órgãos dos sentidos; pois o que quer que seja que excite nossa percepção deve ser externo ao órgão que a percebe, e nós não temos outra entrada de conhecimento que não seja pelas nossas percepções; como será explicado nas seções XIV e XV sobre Produções e Classes das Ideias.

VII. Se nossa recordação ou imaginação não são uma repetição de movimentos animais, eu então pergunto, o que são? Você me diz que **consistem em** imagens ou retratos de coisas. Onde está pendurada essa extensa tela? Ou onde es-

tão os numerosos recipientes em que esses são depositados? Ou a que mais no sistema animal elas têm alguma semelhança?

Essa imagem agradável de objetos, representados em miniatura na retina do olho, parece ter dado origem a essa oratória ilusória! Foi esquecido que essa representação pertence às leis da luz, e não às daquelas da vida; e pode com igual elegância ser vista na câmara escura como no olho; e que a imagem desaparece para sempre, quando o objeto é retirado.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



# DARWIN, C. *QUESTÕES SOBRE A REPRODUÇÃO DE ANIMAIS, COM INTRODUÇÃO DO SIR GAVIN DE BEER*<sup>1</sup>

Luis Ernesto Arruda Bezerra (Tradutor)

---

Doutor em Oceanografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Professor do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará (UFC)

[luis.ernesto@ufc.br](mailto:luis.ernesto@ufc.br)

Gustavo Arruda Bezerra (Tradutor)

---

Doutor em Bioquímica e Biologia Molecular pela Karl-Franzens-Universität Graz  
Pós-doutor pelo Max Perutz Labs, Viena

[arrudagb@gmail.com](mailto:arrudagb@gmail.com)

- 
- 1 Trata-se de uma tradução para o português da seguinte obra em língua inglesa: DARWIN, C. *Questions About the Breeding of Animals, with introduction by Sir Gavin de Beer*. Londres: Society for the bibliography of Natural History, 1968. Um fac-símile pode ser encontrado em: VAN WYDE, J. (Ed.). Sherborn Fund Facsimile n° 3. In: *The Complete Work of Charles Darwin Online*. Recurso eletrônico disponível em: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=1&itemID=F263&viewtype=side>. Acesso em: 30 dez. 2020. Agradecemos aos editores da Society for the History of Natural History e da Edinburgh University Press pela permissão para a tradução, concedida por meio de correspondência eletrônica. O texto traduzido é uma carta enviada por Charles Darwin a criadores sobre aspectos do intercruzamento de animais, com uma introdução de Gavin de Beer sobre diferentes aspectos dessa carta, como a provável data, os métodos empregados por Darwin para a obtenção das respostas e a maneira como ele as perseguia. Com o intuito de introduzir a leitura, redigimos uma breve “Contextualização” que antecede a presente tradução.

## Nota dos Tradutores

### Contextualização: Darwin e o problema da hibridização das espécies

A questão das raças e, conseqüentemente, da origem das espécies, foi um tema que permeou toda a vida de Charles Darwin, o qual ele se referia como: “O problema das espécies”. Em 1837, ele começou o primeiro de uma série de cadernos de notas sobre “A questão das espécies”, onde fica claro que ele deu um passo adiante ao aceitar que as espécies eram capazes de transmutação. Entender e explicar o que exatamente fazia essas mudanças acontecerem tornou-se um problema central para Darwin. Na tradução que se segue abaixo, fica evidente como esse problema era importante para ele, e como ele perseguiu essa explicação durante anos, especialmente coletando dados com diversos criadores ao redor do mundo, por meio de cartas, as quais eram verdadeiros questionários. A troca de correspondências foi uma característica marcante durante a vida de Darwin, a ponto de, em uma fotografia de 1870, sobre o lombo do velho Tommy e atulhado de correspondências, escrever no verso da fotografia: “Hurra! – nenhuma carta hoje”.

Darwin era incansável na coleta de detalhes e fatos, especialmente sobre cães excepcionais, bichos-da-seda, gansos híbridos, etc. Na verdade, qualquer coisa que fosse relativa à seleção, herança e reprodução (DESMOND & MOORE, 1991). Muitas das informações ele obtinha enviando questionários para criadores, mas no verão de 1855, construiu ele próprio um pombal no jar-

dim de sua casa, a ponto de se tornar-se um perito em reconhecer as linhagens e seus filhotes. Todo esse conhecimento foi fundamental para estruturar sua principal teoria sobre a formação das espécies: a seleção natural.

De fato, na introdução de *A origem das espécies*, Darwin afirma o seguinte:

É da maior importância adquirir uma compreensão completa dos meios de modificação e coadaptação... pareceu-me provável que o estudo minucioso dos animais domésticos e das plantas cultivadas forneceria as chaves da explicação desse obscuro problema... nosso conhecimento, por imperfeito que seja, da variação no estado doméstico pode fornecer-nos sempre a pista melhor e mais segura para a sua solução (DARWIN, 1859, p. 4).<sup>2</sup>

Na tradução abaixo, de uma rara carta-questionário de Darwin, intitulada *Questions About the Breeding of Animals* (DARWIN, 1968), tem-se uma pequena amostra da sua obstinação em perseguir essas “pistas”, seja importunando diversos criadores, seja elaborando questionários para que fornecessem as respostas mais completas possíveis sobre o tema. A tradução tem a intenção de versar para o português essa rara correspondência de Charles Darwin, que ilustra em pormenores todas as questões relativas às espécies que o afligia. Conforme ele mesmo afirmou na autobiografia de 1876, “a suposição de que as espécies se modificam gradualmente” o obcecara (BARLOW, 1958, p. 119).<sup>3</sup> Assim, no

---

2 “It is, therefore, of the highest importance to gain a clear insight into the means of modification and coadaptation. [...] it seemed to me probable that a careful study of domesticated animals and of cultivated plants would offer the best chance of making out this obscure problem. [...] our knowledge, imperfect though it be, of variation under domestication, afforded the best and safest clue” (DARWIN, 1859, p. 4).

3 “It was evident that such facts as these, as well as many others, could be explained on the supposition that species gradually become modified; and the subject haunted me” (BARLOW, 1958, p. 118-9).

texto traduzido abaixo, fica evidente a obstinação com a qual ele perseguiu as respostas a essas questões, as quais formaram o arcabouço para a sua posterior teoria sobre “a questão das espécies.”

## Referências

BARLOW, N. (Ed.). *The Autobiography of Charles Darwin, 1809-1882. With the Original Omissions Restored*. Editado por sua neta Nora Barlow, com apêndice e notas. Londres: Collins, 1958. Fac-símile disponível em: VAN WYDE, J. (Ed.). *The Complete Work of Charles Darwin Online*. Recurso eletrônico. Disponível em: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=1&itemID=F1497&viewtype=side>. Acesso em: 30 dez. 2020.

DARWIN, C. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. Londres: Ed. Murray, 1859. Fac-símile disponível em: VAN WYDE, J. (Ed.). *The Complete Work of Charles Darwin Online*. Recurso eletrônico. Disponível em: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=1&itemID=F373&viewtype=side>. Acesso em: 30 dez. 2020.

DARWIN, C. *Questions About the Breeding of Animals, with introduction by Sir Gavin de Beer*. Londres: Society for the Bibliography of Natural History, 1968. Fac-símile disponível em: VAN WYDE, J. (Ed.). Sherborn Fund Facsimile n° 3. In: *The Complete Work of Charles Darwin Online*. Recurso eletrônico disponível em: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=1&itemID=F263&viewtype=side>.

DESMOND, A.; MOORE, J. *Darwin. A vida de um evolucionista atormentado*. São Paulo: Geração Editorial, 3ª edição revista e ampliada, 2000.

VAN WYDE, J. (Ed.). *The Complete Work of Charles Darwin Online*. Recurso eletrônico disponível em: <http://darwin-online.org.uk>. Acesso em: 30 dez. 2020.

## DARWIN, C. *QUESTÕES SOBRE A REPRODUÇÃO DE ANIMAIS*

### INTRODUÇÃO

Por Sir Gavin de Beer, F.R.S

Na sua inestimável Bibliografia sobre Darwin<sup>1</sup>, R. B. Freeman descreve o panfleto *Questions about the Breeding of Animals* como o único dos trabalhos impressos de Darwin que “em qualquer forma do seu texto, pode certamente ser descrito como raro”. Ele não o viu reimpresso, descrito ou mencionado em qualquer obra relacionada com Darwin, e a presente ocasião é, portanto, adequada para resgatá-lo do esquecimento, especialmente por ser de grande interesse em si mesmo.<sup>2</sup>

O panfleto levanta uma série de problemas. Em primeiro lugar, há a data da sua produção. Em seguida, introduz um método de obtenção de informações de que Darwin fez grande uso. Em terceiro lugar, trata-se de um autêntico documento eloquente que demonstra o grau de ignorância da genética nessa data. Por último, serve para compilar as inúmeras perguntas que Darwin fez a si próprio nos seus Cadernos de Notas sobre a Transmutação de Espécies<sup>3</sup>, cujas respostas deveriam ter sido refletidas no seu Ensaio<sup>4</sup> de 1844, caso tivesse recebido alguma.

### *A Data do Panfleto*

A data de produção do panfleto está sujeita a um determinado período, uma vez que foi emitido a partir do endereço da Rua Upper Gower, 12. Este foi o endereço de Darwin entre 1 de Janeiro de 1839 e 17 de Setembro de 1842, quando foi viver no campo em Down House, na vila de Downe [sic], Kent. No Catálogo de Livros, Manuscritos, Mapas e Desenhos no Museu Britânico (História Natural), o panfleto é datado assim: “1840?”. Uma busca através das cartas de Darwin deste período tende a confirmar essa data.

Numa carta<sup>5</sup> dirigida ao seu primo William Darwin Fox, o qual era bem informado sobre assuntos gerais relacionados a história natural, citada por Francis Darwin como “escrita em junho”, sem especificar o ano, mas impressa numa página com a inscrição 1838, Darwin escreveu: “Fico contente por saber que é um homem tão bom a ponto de não ter esquecido as minhas perguntas sobre o cruzamento de animais. É o meu principal passatempo, e penso realmente que um dia poderei fazer algo nesse assunto mais intrincado, espécie e variedades.”

Como foi apenas em 28 de setembro de 1838 que Darwin, ao ler o *Ensaio sobre o Princípio da População* de Malthus, percebeu como funciona a seleção natural<sup>6</sup>, antes disso recusou-se a arriscar seu braço sobre este assunto ou a falar com alguém sobre ele, esta carta à Fox não pode ter sido escrita em Junho de 1838. Embora tenha iniciado os seus Cadernos de Notas sobre Transmutação de Espécies em Julho de 1837, suas anotações mostram que durante esse ano, de

1838, e durante 1839, ele esteve sobretudo envolvido em trabalhos geológicos, preparando os seus livros para publicação, visitando e meditando sobre as *Estradas Paralelas* de Glen Roy, e editando a *Zoologia da Viagem* de H.M.S. Beagle... Houve também o seu casamento e o estabelecimento da sua casa na Rua Upper Gower. A carta deve provavelmente ser datada de junho de 1840, o que concorda com a entrada no *Jornal*<sup>7</sup>: “Durante o Verão, quando se sentindo bem, fez uma boa parte do trabalho das *Espécies*”.

Em Janeiro de 1841, Darwin<sup>8</sup> escreveu novamente a Fox, dizendo: “Continuo a coletar todo o tipo de factos sobre ‘*Variedades e Espécies*’, para que o meu eventual trabalho seja dessa forma intitulado; as menores contribuições felizmente aceitas; descrições de descendência entre todas as aves e animais domésticos, cães, gatos, etc., etc., muito valiosas”. É exatamente disto que trata o panfleto, e esta carta a Fox foi claramente um lembrete... “Envio-lhe este P.S. como um lembrete” – da sua carta anterior.

Os Cadernos de Notas sobre Transmutação de *Espécies*, rascunhado entre julho de 1837 e julho de 1839, estão repletos de perguntas sobre problemas de reprodução e cruzamento em plantas e animais, hibridismo e herança. O panfleto representa um questionário consolidado no que diz respeito ao reino animal.

### *O Método do questionário*

Na Introdução à *Variação em Animais e Plantas em Domesticação*<sup>9</sup>, Darwin descreveu o seu método: “Ao tratar os vários assuntos incluídos no presente e nos meus outros trabalhos, tenho sido frequentemente levado a pedir informações a muitos zoólogos, botânicos, geólogos, criadores de animais e horticultores, e tenho recebido invariavelmente deles a mais generosa assistência. Sem essa ajuda, eu pouco poderia ter feito... É difícil expressar adequadamente minhas obrigações às muitas pessoas que me ajudaram e que, estou convencido, estariam igualmente dispostas a ajudar outras pessoas em qualquer investigação científica.”

Foi, portanto, um método deliberado, e Darwin pode muito bem ser grato aos seus correspondentes pelas informações que lhe deram, pois perseguiu-os sem piedade com cataratas de perguntas. Uma das suas fontes mais produtivas foi William Bernhard Tegetmeier<sup>10</sup> que, durante mais de vinte anos, foi continuamente bombardeado com perguntas sobre raças de galinhas, galinhas turcas, galinhas da selva indiana, galinhas sem cauda, ovos com pintos recém-nascidos, plumagem em aves jovens, ovos de coruja, rola-do-senegal, pombos *runts*, pombos *carrier*, pombos *skanderoons*, coelhos, comprimento dos dentes dos gatos, abelhas, razão sexual ao nascer, registros de cavalos de raça e mais.

A pressão que Darwin manteve foi implacável e deve ser considerada como uma medida daquilo com que abordou seu tema, o qual ocupou todo o foco da sua mente, excluindo todo o resto. 21 de novembro de 1857: “Você tem

em mente os ovos da galinha malaia?” 5 de fevereiro de 1860: “Você tem me considerado muito problemático?” Em seguida, ele se torna impaciente e em 27 de fevereiro de 1864, pede a devolução de um manuscrito que Tegetmeier “guardou durante muito tempo para si”. 7 de abril de 1865, Tegetmeier é convidado a pedir a L. Wells que desenhe algumas galinhas e que submeta os desenhos a Tegetmeier para sua aprovação: isto para o livro sobre *Variação*. 16 de janeiro de 1866, Tegetmeier, por favor, pedir a Wells que se apresse com seus desenhos. 21 de fevereiro de 1868: “Suponho que seja um homem muito ocupado para tentar descobrir se um pombo de cor magenta agradaria ou enojaria os seus associados.” O pombo deveria ser pintado/manchado. 18 de abril de 1869, Darwin quer mais informações “se não for lhe causar muitos problemas”; está pronto para receber os ovos que Tegetmeier vai lhe enviar, “e quanto mais cedo melhor”. 14 de maio de 1872: “Rezai para que acrescenteis à vossa bondade, dizendo-me de agora em diante o sexo da ave solteira.” 8 de agosto de 1875: “Você me ajudou, e poderia fazê-lo de novo?”

Tegetmeier estava longe de ser o único perseguido. Lawrence Edmondstone,<sup>11</sup> nas Ilhas Shetland, foi perguntado, 11 de setembro de 1856: “Estará o coelho selvagem nas Shetlands? Um exemplar de Shetland colocado num frasco com muito sal seria um tesouro para mim... Temo que você pense que caiu em cima de um peticionário muito problemático.” Ele recebeu seu coelho. Em 2 de agosto de 1857, o bombardeio continua,<sup>12</sup> introduzido de forma desarmada: “Pensei que já tinha transgredido de forma pouco razoável a sua bondade: mas como se oferece com tanta bondade para me ajudar mais ainda, vou fazer-lhe a

minha pergunta, pois não creio que possa lhe custar muito trabalho.” Era se os pôneis de cor de Duntland têm uma faixa preta ao longo da espinha dorsal.

Henry Tibbats Stainton<sup>13</sup> estava em uma posição onde recebia muitas perguntas sobre insetos para as quais Darwin queria respostas para seu trabalho sobre seleção sexual. 18 de fevereiro de 1858: “Vou ser muito inconveniente e lhe implorar por qualquer informação que você possa me dar sobre alguns pontos, os quais são muito incertos. Confio na sua bondade para me desculpar”. A seguir, sete perguntas. “Agora você vai me achar, temo, o homem mais inconveniente e problemático da Grã-Bretanha; e eu dificilmente posso esperar que você aborde sistematicamente minhas questões. Mas eu seria verdadeiramente grato por qualquer dica, com permissão para citá-lo”.

Assim continuou, em um tópico após o outro, com Darwin agarrado como uma sanguessuga ao problema no qual ele estava trabalhando. Nada era permitido atrapalhar seu caminho, e ele mesmo percebeu isso, como quando escreveu<sup>14</sup> a Hooker: “É uma maldição para um homem ficar tão absorvido em qualquer assunto como estou no meu.” Para um homem tão gentil quanto ele, foi essa absorção em seus estudos que o cegou para a probabilidade de alguns de seus correspondentes terem estremecido ao receberem uma carta com o carimbo postal de Downe.

Ocasionalmente, em suas cartas, há evidências da inserção de perguntas em periódicos. Nos dias 11 e 20 de junho, ele envia perguntas a Stainton, que há muito vinha sofrendo,<sup>15</sup> com o pedido de que elas sejam inseridas e impressas no *The Intelligencer*. Em 20 de dezembro de 1862, ele diz a Tegetmeier que havia

publicado uma questão sobre a capacidade de correr dos patos-pinguim. Enquanto atingia um público mais amplo, este método de publicar perguntas impressas reduzia a pressão sobre o destinatário de uma carta.

Além dessas inserções de perguntas isoladas (uma coleção das quais seria de grande interesse), há evidências de dois questionários, além do presente folheto, impressos em forma de folheto ou panfleto. Um deles está relacionado à expressão das emoções. Na página quinze do livro com este título,<sup>16</sup> Darwin reimprimiu dezesseis perguntas que ele disse ter circulado em 1867 para pessoas que tinham estado em contato com povos não-europeus. As perguntas, com diferenças e uma pergunta adicional, foram reimpressas pelo Smithsonian Institution of Washington.<sup>17</sup>

O segundo questionário era relacionado à seleção sexual no homem. Para David Forbes, Darwin<sup>18</sup> escreveu em março de 1868; “Esqueci de lhe lembrar que qualquer anotação sobre a ideia de beleza humana por parte de nativos que pouco se associaram com europeus seria muito interessante para mim. Também, se por algum acaso você observou algum fato que o levasse a acreditar que as mulheres de tribos selvagens têm influência para determinar qual homem deve roubá-las, comprá-las ou fugir com elas, eu gostaria muito de ouvir tais fatos”. Ultimamente tenho enviado as perguntas anexas para todas as partes do mundo e envio uma cópia para você”. Seria agradável pensar que foi a partir deste questionário que a atenção de Darwin se voltou à observação do Capitão Burton, a qual Darwin incluiu em “A Descendência do Homem”<sup>19</sup> com as palavras “Dizem que os homens de Somal alinham as mulheres e escolhem

como esposa a que projetar o ‘tergo’ mais longe.” Alguém poderia se perguntar se esta foi a passagem que, em uma carta<sup>20</sup> a John Murray de 29 de setembro de 1870, Darwin concordou com uma mudança no texto para torná-lo menos grosseira. Não parece que este questionário, ou aquele sobre a expressão das emoções, tenha sido encontrado.

### *As Perguntas sobre a Criação de Animais e suas Respostas*

Na primeira edição de *Origin of Species*, publicada em 1859, Darwin ainda era obrigado<sup>21</sup> a dizer que “As leis que regem a herança são bastante desconhecidas”, como, de fato, elas permaneceriam, não apenas até que as descobertas de Mendel fossem redescobertas, mas até que seu significado fosse apreciado<sup>22</sup>, em 1930. A afirmação de Darwin significa, de fato, que quaisquer respostas que ele tenha recebido às suas perguntas sobre o cruzamento de animais (que nunca será conhecida, exceto, talvez, através de algumas referências em seus livros, pois ele destruiu todas as cartas que recebeu antes de 1862), não lhe forneceram nenhuma teoria válida. Aqui, tudo o que se pode tentar é apontar algumas passagens do Ensaio de Darwin de 1844, seu primeiro levantamento de informações após transmitir suas perguntas sobre a criação de animais, as quais refletem algumas das perguntas feitas naquele panfleto.

A Questão 1 é ecoada pela seção sobre “Cruzamento de Raças” no Ensaio, mas a resposta escapa aos seus correspondentes (se houver) e a ele: “Quando duas raças bem marcadas são cruzadas, os descendentes na primeira

geração se assemelham mais a um dos pais ou são bastante intermediários entre eles, ou raramente assumem caracteres que são novos em algum grau”<sup>23</sup>. Em outras palavras, sem resposta.

A pergunta 2 tem melhor resultado no Ensaio, embora não em termos modernos. "Embora raças intermediárias e novas raças possam ser formadas pela mistura de outras, ainda assim, se for permitido que as duas raças se misturem livremente, de modo que nenhuma das duas raças de parentais permaneça pura, então, especialmente se as raças parentais não forem muito diferentes, elas se misturarão lentamente, e as duas raças serão destruídas, e uma raça mestiça ficará em seu lugar. Esta passagem serve para mostrar a impenetrabilidade da neblina que a teoria da mistura de herança impunha aos biólogos antes da demonstração de Mendel de herança particulada e a igualmente importante demonstração de *Sir* Ronald Fisher de que a variação nas populações é conservada, sujeita à seleção natural.

A questão 3 diz respeito à eficácia na prática da seleção artificial de variantes. Ela se reflete no “Resumo do Primeiro Capítulo” do Ensaio<sup>25</sup>: “As raças são feitas sob domesticação... através da seleção e cruzamento separados de certos indivíduos pelo homem, ou introduzindo em seu estoque machos selecionados, ou muitas vezes preservando com cuidado a vida dos indivíduos mais bem adaptados ao seu propósito”. Esta foi a base a partir da qual todo o sistema de Darwin se desenvolveu.

A questão 4 traz à tona o que Darwin chamou de “Lei de Yarrell”. Em seu Primeiro Caderno sobre Transmutação de Espécies, Darwin escreveu<sup>26</sup>: “O

Sr. Yarrell<sup>27</sup> diz que as raças antigas, quando misturadas com variedades híbridas mais novas, se assemelham principalmente as antigas”.

A “Lei de Yarrell” passou por vicissitudes na mente de Darwin, mesmo nos anos de 1838 e 1839. Por exemplo, no Segundo Caderno: “Lamento encontrar as evidências do Sr. Yarrell sobre variedades antigas reduzidas a quase nada – quase tudo imaginação.”<sup>28</sup> Mas no Quarto Caderno: “A Lei de Yarrell deve ser parcialmente verdadeira, como ele me enunciou, caso contrário os criadores que se preocupam apenas com as primeiras gerações, como nos cavalos, não se preocupariam tanto com raça.”<sup>29</sup>

Seria tedioso abordar todas as perguntas, que partiram de uma base falsa; mas as numeradas 13 e 14 são dignas de menção. Eles se referem à telegonia, o suposto aparecimento de características do primeiro garanhão em descendentes de um segundo acasalamento. O caso clássico deste erro foi da “égua do Lorde Morton”, que, quando cruzada primeiro com uma quaga (zebra-da-planície) e depois com um cavalo, produziu, através do cavalo, um potro com patas listradas. Foi realmente um azar para o Lorde Morton o fato de que, em uma certa porcentagem de casos, potros que nunca tiveram nenhuma história de ancestralidade quaga nas represas onde foram gerados através de cavalos, tivessem pernas listradas. A “Lei” de Lorde Morton figura frequentemente nos Cadernos de Transmutação de Espécies.<sup>30</sup> Também aparece no Ensaio<sup>31</sup> de 1844, em todas as seis edições<sup>32</sup> da *Origem das Espécies*, e na *Varição em Animais e Plantas*.<sup>33</sup> Algumas superstições são difíceis de morrer.<sup>34</sup>

### *Os Destinatários do Panfleto*

Resta apenas um problema a considerar: a quem Darwin distribuiu este questionário, em 1840, quando seu círculo de correspondentes ainda não era muito grande, e a maioria de seus amigos, não sendo criadores ou fazendeiros, teria sido incapaz de respondê-lo? O que eles podem ter pensado das perguntas, algumas delas decididamente imperiosas, como, por exemplo, a número 4, que termina como um questionário de exame com as palavras: "Por favor, mencione detalhadamente quaisquer instâncias que você possa conhecer." Como ele distribuiu o panfleto; foi através do correio para destinatários selecionados, ou com as publicações da Sociedade Zoológica?

Darwin não foi o único homem a emitir questionários. Francis Galton enviou um<sup>35</sup> a homens da ciência em 1873, pedindo detalhes pessoais de suas vidas, caracteres físicos e mentais. Tem havido reavivamentos recentes da prática, tentando chegar à verdade pelo método da opinião majoritária.<sup>36</sup> As perguntas de Darwin tinham, pelo menos, o mérito da objetividade.

<sup>1</sup>R.B. Freeman, *The Works of Charles Darwin. An annotated bibliographical Handlist*, Londres: Dawsons of Pall Mall, 1965.

<sup>2</sup> O panfleto é composto de oito páginas contendo vinte e um parágrafos numerados nos quais há quarenta e quatro consultas. O tipo é definido em uma coluna no lado interno de cada página, de modo que a margem interna seja estreita e a margem externa larga, presumivelmente para levar as respostas às perguntas. Não há indicação de editora, data ou local. A cópia na Biblioteca Zoológica do Museu Britânico (História Natural) é a única conhecida, e é reproduzida aqui em fac-símile exato, com a permissão dos curadores.

<sup>3</sup> "Darwin's Notebooks on Transmutation of Species. Parts I to IV", editado por Sir Gavin de Beer, *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Historical Series*, 2, 1960, p. 23-183; "Addenda and Corrigenda", editado por Sir Gavin de Beer and M. J. Rowlands, *op. cit.*, 2, 1961, p. 185-200; "Part VI. Pages ex-

cised by Darwin", editado por Sir Gavin de Beer, M. J. Rowlands, and B. M. Skramovsky, *op. cit.*, **3**, 1967, p. 129-176. Daqui em diante referido como "Notebooks".

<sup>4</sup> Darwin's Essay of 1844, reimpresso em *Evolution by Natural Selection*, com prefácio de Sir Gavin de Beer, Cambridge at the University Press, 1958. Daqui em diante referido como "Essay".

<sup>5</sup> *Life and Letters of Charles Darwin*, edited by Francis Darwin [daqui em diante referido como *Life & Letters*], London: John Murray, 1887, **1**, p. 298.

<sup>6</sup> "Notebook III", MS p. 135; *op. cit.*, **3**, 1967, p. 162.

<sup>7</sup> "Darwin's Journal", editado por Sir Gavin de Beer, *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Historical Series*, **2**, 1959, p. 1-21; referência na p. 9.

<sup>8</sup> *Life & Letters*, **1**, p. 301.

<sup>9</sup> 1st ed., 1868, p. 14; popular ed., p. 16.

<sup>10</sup> As cartas de Darwin para W. B. Tegetmeier estão preservadas na biblioteca do New York Botanic Gardens. Um microfilme, obtido por Dr. Sydney Smith, está na Cambridge University Library, às autoridades das quais sou grato por me comunicar isso.

<sup>11</sup> "Some unpublished letters of Charles Darwin", editadas por Sir Gavin de Beer, *Notes & Records of the Royal Society*, **14**, 1959 (daqui em diante referidas com *Notes & Records*], a referência está na p. 30.

<sup>12</sup> *Notes & Records*, p. 32.

<sup>13</sup> *ibid.*, p. 56.

<sup>14</sup> *Life & Letters*, **2**, p. 139.

<sup>15</sup> "Further unpublished letters of Charles Darwin", editadas por Sir Gavin de Beer, *Annals of Science*, **14**, 1958, p.107.

<sup>16</sup> *The expression of the Emotions in Man and Animals...*, London: John Murray, 1872.

<sup>17</sup> *Annual Report of the Smithsonian Institution for 1867*, 1868, p. 324.

<sup>18</sup> *Notes & Records*, p. 33.

<sup>19</sup> 2ª ed., 1874 (e reimpressa), p. 882.

<sup>20</sup> John Murray Archives, Darwin Letters, 212-213.

<sup>21</sup> p. 13. Na 6ª ed. (1872, reimpressa em *World's Classics*, p. 13), a sentença diz: "As leis que regem a herança são, na maioria das vezes, desconhecidas". Não está claro o que foi aprendido durante o intervalo.

<sup>22</sup> Apreciação do significado das descobertas de Mendel e da importância da natureza particulada da herança data de Sir Ronald Fisher's *The Genetical Theory of Natural Selection*, Oxford, Clarendon Press, 1930.

<sup>23</sup> *Essay*, p. 100.

<sup>24</sup> *ibid.*, p. 101.

<sup>25</sup> *ibid.*, p. 110.

<sup>26</sup> Notebook I, MS p. 138; *op. cit.*, 2, 1960, p. 57.

<sup>27</sup> William Yarrell (1784-1856), zoólogo, um dos amigos mais antigos de Darwin; ele o ajudou a comprar seu *kit* para a viagem do *Beagle*.

<sup>28</sup> Notebook II, MS p. 121; *op. cit.*, 2, 1960, p. 94.

<sup>29</sup> Notebook IV, MS p. 112; *op. cit.*, 2, 1960, p. 173.

<sup>30</sup> Notebook II, MS p. 98; Notebook III, MS p. 8, 152, 165, 168; Notebook IV, MS p. 79.

<sup>31</sup> Essay, p. 133.<sup>32</sup> 1ª ed., p. 165; 2ª ed., p. 165; 3ª ed., p. 183; 4ª ed., p. 193; 5ª ed., p. 201; 6ª ed., p. 129; ed. World's Classics, p. 168.

<sup>33</sup> 2nd ed., 1, p. 435; popular ed., p. 518.

<sup>34</sup> Professor F. A. E. Crew, F.R.S., disse-me que quando ele era Chefe do Departamento de Pesquisa de Criação Animal em Edimburgo, foi consultado pelo proprietário de um touro que tinha servido de pedigree para uma novilha cujo proprietário o processou por danos, alegando que a novilha estava arruinada pela criação de pedigree. O professor Crew aconselhou o proprietário do touro a entrar com uma contraprova por contaminação do macho.

<sup>35</sup> *Life & Letters*, 3, p. 177.

<sup>36</sup> O método do questionário tem sido utilizado para abusos graves. Henri Corbieres, de Paris, fez uma pesquisa por questionário entre os homens da ciência e pediu-lhes que contribuíssem com uma carta, para ele imprimir e publicar, sobre se a ciência era compatível com a moralidade. Eu respondi recusando fornecer-lhe tal carta, porque rejeitei o método de buscar a verdade através de referendo. Isto não o impediu de imprimir e publicar a carta na qual eu disse isto. Um bioquímico belga procurou fazer avançar a ciência perguntando aos zoólogos de todo o mundo (com base numa seleção que não é clara) quem, em sua opinião, era o maior zoólogo vivo. Fiquei fascinado por me encontrar listado em quadragésimo primeiro lugar nesta não competição.

## QUESTÕES SOBRE A REPRODUÇÃO DE ANIMAIS

1. Se a prole cruzada de duas raças de pássaros ou de animais, for cruzada, a prole se manterá tão constante, como a de qualquer raça estabelecida; ou tenderá a retornar em aparência a qualquer um dos pais? Assim, se um porco chinês e um porco comum forem cruzados, a prole terá um caráter uniforme durante gerações sucessivas, ou seja, o caráter será uniformemente inglês ou chinês? Assim, novamente, se dois cachorros de raças misturadas (por exemplo, o cão pastor e o ponteiro), que são semelhantes, forem cruzados, a progênie, durante as gerações seguintes, conservará o mesmo grau de constância e semelhança, que poderia ter sido esperado de animais de raça pura? É sabido, por experiência, que quando se tenta melhorar qualquer raça através de um cruzamento com outra, que a prole está apta a ter um caráter incerto, e que é necessário um cuidado incomum em combinar os descendentes dos mestiços entre si, a fim de manter o caráter do primeiro cruzamento? – Por favor, dê sempre o máximo de exemplos possíveis, para ilustrar estas e as seguintes perguntas.

2. Se por cuidado, a característica de animais mestiços (vira-latas ou híbridos) for pré-servido por cerca de duas, três ou mais gerações, é então geralmente descoberto que a característica se torna mais permanente, e menos cuidado é necessário para achar progênie compatíveis. Se assim for, quantas gerações você acha que são necessárias para formar uma raça mista, no que é comumente chamado de variedade permanente ou raça bem-nascida?

3. Supondo que algum novo caráter apareça num animal macho e fêmea, não presente na raça antes, ele se tornará mais permanente, e menos provável que desapareça, depois de ter sido feito passar por algumas gerações sucessivas, escolhendo e cruzando os da descendência, que por acaso possuía o caráter em questão?

4. No cruzamento entre uma raça já estabelecida, ou uma variedade local, que desde tempos imemoriais tem sido caracterizada por certas peculiaridades, ou o animal em seu estado aborígine (ou original), com alguma nova raça, a progênie na primeira geração herda mais de uma do que da outra? Ou, se não for assim, o caráter de uma está mais presente de forma indelével nas gerações sucessivas, do que o da outra? Ou, o que é a mesma pergunta, a raça dos pais é de maior importância, quando um animal reprodutor é desejado, do que quando apenas um animal fino é desejado na primeira geração? O efeito deve ser observado tanto em uma fêmea da antiga raça cruzada pela nova, quanto em uma fêmea da nova raça cruzada por um macho da antiga; caso contrário, a maior ou menor preponderância das peculiaridades da progênie poderia ser atribuída ao poder do sexo, assim caracterizado na sua transmissão; e não a duração de tempo que a raça tinha sido caracterizada. Portanto, para dar um exemplo extremo, podemos presumir que um dingo australiano é uma raça mais antiga do que um cachorro *pug*: se ambos fossem cruzados com cadelas Spaniel, a ninhada, em um caso, seria mais parecida com a australiana do que, no outro caso, o *pug*: e por mais que assim seja, o *pug* ou o caráter australiano seria mais persistente em circunstâncias semelhantes em gerações sucessivas? Como seria isso nas vá-

rias raças de gado? Assim, se um touro (ou vaca) de uma raça que há muito era conhecida por ser branca com chifres curtos, fosse cruzado com uma vaca preta com chifres longos, (ou touro, se o primeiro fosse uma vaca) que tivesse surgido acidentalmente de alguma raça, não caracterizada assim, haveria alguma inclinação marcada no caráter dos bezerros para um dos lados; ou as gerações sucessivas teriam uma tendência mais forte a reverter para um do que para o outro lado? Por favor, mencione em detalhes quaisquer casos que você possa estar familiarizado.

5. Qual seria o resultado, nos aspectos anteriores, de cruzar um animal selvagem com um animal altamente domesticado de outra espécie, supondo que o híbrido seja fértil? Assim, se uma raposa e um cão de caça fossem cruzados com uma cadela da raça *pointer*, qual seria o efeito tanto na primeira ninhada quanto nas sucessivas dos animais mestiços? Para formar um julgamento sobre este último ponto, os cruzamentos subsequentes em cada caso deveriam ser relativamente os mesmos; assim, a raposa e o cão de caça de meia raça deveriam ser recruzados com o *pointer*, ou com algum outro, mas da mesma raça.

6. Onde raças muito diferentes da mesma espécie são cruzadas, a prole geralmente se parece com o pai ou a mãe?

7. Quando duas raças de cães são cruzadas, os filhotes da mesma ninhada ocasionalmente diferem muito um do outro, alguns se parecem com a cadela e outros com o cão. Na mula entre o asno e o cavalo, esta grande variação não parece ocorrer comumente. Você conhece algum caso, em que duas variedades foram frequentemente cruzadas, e os vira-latas foram produzidos uniforme-

mente semelhantes um ao outro dentro de pequenos limites, e intermediários entre seus pais? E, por outro lado, você conhece híbridos, entre animais tais quais geralmente considerados de espécies distintas, variando desta forma?

8. Quando raças extremamente diferentes (como o cão de caça e o buldogue, o pombo-papo-de-vento e o pombo-da-cauda-de-leque) são cruzados, seus descendentes são igualmente prolíficos, como aqueles entre variedades mais próximas (como o cão de caça e o cão pastor). O porco chinês de meia-raça é tão prolífico quanto o animal de raça completa? Um leve cruzamento aumenta a prolificidade dos animais?

9. Você conhece casos de qualquer caráter na aparência externa, constituição, temperamento ou instinto, aparecendo em animais de meia-raça, sejam mestiços ou híbridos, o que não seria de se esperar, do que é observável nos pais?

10. Nos raros casos, em que os híbridos entre si foram produtivos; os híbridos dos pais se assemelharam um ao outro; ou eles foram um pouco diferentes, participando de forma desigual da aparência de seus pais de raça pura. Além disso, qual tem sido o caráter da progênie de tais híbridos?

11. Quando animais selvagens em cativeiro, cruzam-se com animais domesticados, é mais frequentemente realizado por meio do macho ou fêmea do animal selvagem?

12. Entre os animais (especialmente se em condição livre, ou quase livre) os machos mostram alguma preferência pelas fêmeas jovens, saudáveis ou bonitas? ou seu desejo é bastante cego?

13. Onde uma fêmea deu cria a duas raças ou tipos de animais diferentes, você sabe de algum caso, do último nascido compartilhando alguma característica do primogênito, e até que ponto?

14. Quando uma fêmea de uma raça foi cruzada várias vezes por um macho de outra raça, os últimos descendentes se parecem mais com a raça do pai do que com o primogênito e, portanto, são mais valiosos nos casos em que a peculiaridade do pai é desejada?

15. Você conhece casos de alguma peculiaridade na estrutura, presente pela primeira vez em um animal de qualquer raça, sendo herdada pelos netos, e não pelos filhos? Não se pode dizer que é herdado sem que apareça em mais de um dos netos, ou sem que seja de natureza extremamente singular; caso contrário, deve ser considerado como o efeito das mesmas circunstâncias, que o fizeram aparecer no primeiro caso.

16. Quais são os efeitos da reprodução em gerações repetidas do mesmo estoque ou de estoque intimamente relacionados, muito de perto, sobre os machos dos quadrúpedes ou das aves? Enfraquece sua paixão, ou virilidade? Ferem as características secundárias dos machos – a forma masculina e as armas defensivas em quadrúpedes, ou a plumagem de aves? Na fêmea, isso diminui sua fertilidade? Enfraquece sua paixão? Escolhendo cuidadosamente os indiví-

duos mais diferentes uns dos outros, sem considerar sua beleza ou utilidade, em cada geração desde a primeira, e cruzando-os, será que os efeitos nocivos da mestiçagem poderiam ser evitados ou atenuados?

17. Onde qualquer animal (mesmo o homem) tenha sido treinado para algum modo de vida particular, que tenha dado peculiaridade de forma a seu corpo ao atrofiar algumas partes e desenvolver outras, você pode dar algum exemplo da descendência que o herda? Você conhece algum caso desses nos instintos ou disposições dos animais? Se o temperamento de um animal é estragado pelo constante mau uso, ou sua coragem se acovarda, você acredita que o efeito é transmitido à sua progênie? Existe algum caso sob sua observação, de quadrúpedes (como gatos ou porcos, etc.) ou aves (galinhas, pombos, etc.) nascidos neste país, de um estoque estrangeiro, que herdou hábitos ou disposição, de certa forma diferentes da mesma variedade neste país? Se retirados cedo de seus pais, há muitos hábitos, os quais devemos ser obrigados a acreditar que foram herdados, e não aprendidos com eles; e se transmitidos a qualquer mestiço, devemos nos sentir seguros disso.

18. Você pode dar qualquer descrição detalhada dos efeitos sobre a mente, instintos ou disposição da prole, seja na primeira ou nas gerações seguintes do cruzamento de diferentes raças, (por exemplo, pombos-correio e pombos-tumbler, cães de caça e spaniels) ou espécies diferentes, (como raposa e cachorro.) Será que eles demonstram aptidão para adquirir os hábitos de ambos os pais? Ou compartilham fortemente os hábitos de um dos lados (se sim, de que

lado?) com alguma peculiaridade mostrando sua origem híbrida? Ou eles seguem inteiramente um dos lados?

19. Você pode dar a história da produção em qualquer país de qualquer variedade nova que agora seja permanente, em quadrúpedes ou aves, que não era simplesmente intermediária entre dois tipos estabelecidos?

20. Você conhece algum caso de raças diferentes da mesma espécie, (como de cães etc.) sendo afetadas de maneira diferente por doenças contagiosas ou epidêmicas, a qual a diferença não pode ser atribuída apenas a um maior vigor em uma raça do que na outra? Em países habitados por duas raças de homens, fatos deste tipo foram observados.

21. Todas as informações são valiosas, em relação a qualquer cruzamento, entre diferentes animais selvagens, livres ou em confinamento, ou entre eles e os domesticados; igualmente entre quaisquer raças diferentes da mesma espécie, especialmente as menos conhecidas, como o índio com gado comum, raças diferentes de camelos, etc. Favor declarar todos ou quaisquer detalhes, para qual finalidade o cruzamento foi feito e se ele é feito habitualmente; se a fêmea teve descendência anterior; se ela produziu tantos mestiços em um nascimento, (se mais de um for produzido) como ela provavelmente teria feito no caso da raça pura; se a progênie era fértil entre si, ou em relação a seus pais se eles se pareciam mais com um estoque do que com o outro e em que aspectos, e quais; e se o lado favorecido era o macho ou a fêmea. Declarar, se conhecido, se a progênie difere quando o estoque (A) é o pai e (B) a mãe, e do que difere quando (A) é o pai e (B) a mãe. Se os híbridos são férteis, entre si ou com os parentais,

descreva se a prole se parece com seus pais e com eles mesmos, ou se eles retornam ao estoque original, ou se eles assumem algum novo caráter?

C. DARWIN

Rua Upper Gower, 12, Londres.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).